سلسلۂ انجمن ترقی اردو

نمبر ۱۵

# طبقات الارض

مؤلفۂ

جناب مولوی مرزا مہدی خان صاحب المتخلص بہ کوکب

اے - آر - ایس - ایم، ایم - آر - اے - ایس - ای، ایف جی ایس،

سابق ناظم مردم شماری مملکتِ آصفیہ

سنہ ۱۹۱۶ء

زیر اہتمام اسحاق علی علوی

الناظر پریس واقع چوک لکھنؤ میں چھپی

طبع اول

(جملہ حقوق محفوظ ہیں)

قیمت ۱۲ عہ

# غلط نامۂ کتاب طبقات الارض

| صفحہ | سطر | غلط | صحیح | صفحہ | سطر | غلط | صحیح |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۱ | ۶ | دقت | دِقّت | ۷ | ۹ | آرسیشری | آرٹیشری |
| ج | ۱۴ | دقت | دِقّت | " | ۱۳ | آرتیشر | آرٹیشری |
| ۱ | ۵ | طبیعیین | طبیعیّین | ۹ | ۵ | ہرشل | ہَرشِل |
| " | ۶ | معین | معیّن | ۱۱ | ۱ | منشوشہ | تشوّشہ |
| ۲ | ۱۳ | یاقطر | یہ قطر | " | ۲ | ہیت | ہیئت |
| " | ۱۵ | تہیج | تہیُّج | " | ۲۰ | اُن مین | اُن مین سے |
| ۳ | ۵ | (۲۶۰) | (۲۶۰) میل | " | ۲۱ | بہ جاتے | بن جاتے |
| " | ۱۵ | سطح | سطح سے | ۱۲ | ۴ | واقع ہوتے | واقع ہوئے |
| ۵ | ۵ | (قوت نافرہ) | (قوّت نافرہ) کی | ۱۳ | ۷ | درازون | دراڑون |
| " | ۹ | بں | بن | " | ۸ | ڈھکیلے | ڈھکیلنے |
| " | ۱۰ | مادہ | مادّہ | ۱۴ | ۷ | دراز | دراڑ |
| " | ۱۴ | مادہ | مادّہ | " | ۱۳ | گھُٹ | گھٹ |
| " | ۲۱ | مادہ | مادّہ | ۱۵ | ۱۲ | سیالیت | سیّالیت |
| ۶ | ۱۵ | ۷۰°ف | ۶۰°ف | ۱۶ | ۱۳ | سمندر کی تہ | سمندر کی تہ پر |
| ۷ | ۷ | ہوا کرتا | ہوا کرتی | ۱۷ | ۸ | مثل سیل | مثل شیل |
| | | | | " | " | بالیم اسٹون | یا لیم اسٹون |

| صفحہ | سطر | غلط | صحیح | صفحہ | سطر | غلط | صحیح |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ١٧ | ١٩ | دیسبیوویں | ویسبیوویں | ٣٦ | ١٢ | بلند ہوگئی تھین | بلند ہوگئی تھی |
| - | ٢١ | مقوس | مُقوّس | - | - | تمہ | تمّہ |
| ١٨ | ١١ | انٹا | اٹِنا | ٣٧ | ٩ | کیچ | کیچُ |
| - | ٢١ | انٹا | اٹِنا | ٣٩ | ١٠ | کھود دیے | کھود دیئے |
| ٢١ | ١٥ | خاموش رہی | خاموش رہے | - | ١٣ | باتکی | بات کئی |
| - | ٢٠ | پربھی | پربہی | ٤٠ | ١ | ممارہ | محازہ |
| ٢٢ | ٣ | دکں | دکن | ٤١ | ٦ | دقیتن | دِقیتن |
| - | ١٣ | کپ | کیپ | ٤٢ | ٥ | (ارضیات) | (ارضیاتی) |
| ٢٧ | ١١ | تشر | قشِر | ٤٣ | ٨ | فتی | فنّی |
| - | ١٣ | تشر | قشِر | - | ٩ | مہل مذاب | مُہلِ مذاب |
| ٢٨ | ١٠ | نیپکز | نیپلز | - | ١٤ | دان | وہ اِن |
| - | ١٤ | رنگیین | رہگیین | ٤٤ | ٢ | کاسی | گاسی |
| ٢٩ | ٥ | لرزش کی | لرزش کی وجہ سے | ٤٥ | ١٢ | اسٹہین | اسٹڈہین |
| ٣٠ | ٢١ | (٢٥) میل | (٢٥) میل یعنی | ٤٦ | ١٧ | ہنے ہین | بنے ہین |
| ٣١ | ٣ | صنخور | سنخور | ٤٧ | ٧ | فلسپا | فلسپار |
| ٣٢ | ١٩ | طرف | ظرف | ٤٨ | ٥ | مضلع | مُضلّع |
| ٣٤ | ١١ | فرمانڈیز | فرنانڈیز | - | ١٣ | ان نظام | اِس نظام |
| - | ١٨ | مشوّشہ | تشوّشہ | - | ١٦ | اِن مین | اُن مین سے |
| ٣٥ | ٤ | لکھنے | لکھتے | ٤٩ | ٩ | (بشم خطائی) | (یشم خطائی) |
| - | ١٩ | فسرف | تسرّف | ٥٠ | ٩ | ہیالونین | ہیالوتین |

| صفحہ | سطر | غلط | صحیح |
|---|---|---|---|
| ۵۱ | ۹ | منگیتیز | منگنیتز |
| - | ۱۴ | اجارناری | اجارناری مین |
| ۵۲ | ۲ | لچکدار اور درقون | لچکدار و رقون |
| ۵۳ | ۱ | یافت | بافت |
| ۵۵ | ۱۱ | تماٗود | تلاٗلوء |
| ۵۷ | ۴ | یکالیہ | میکازاید |
| - | ۱۵ | ایولبٹ | رالولیٹ |
| ۶۰ | ۸ | مہیّا | مُہبّا |
| - | ۱۱ | خاکستہ ٹربی | خاکستہ ٹرپی |
| ۶۲ | ۳ | پلیٹ (ہڑف) | پیٹ (ٹرف) |
| ۶۲ | ۴ | جزدعظم | جزدِاعظم |
| - | ۶ | ٹڈریپور. | ٹڈریپور |
| ۶۴ | ۴ | ست | ہمدست |
| - | ۱۳ | ہاتھوں | ڈھانچوں |
| ۶۵ | ۸ | الٹی فوزدا | الٹی ٹوزدا |
| - | ۱۰ | کارلونٹ | کاربونٹ |
| - | ۱۲ | حول | خول |
| ۶۷ | ۱۲ | مردہ | مُردہ |
| ۶۸ | ۱۲ | مافوینیفرا | یافورانیفرا |
| - | ۲۵ | ازبلیٹولیٹ | اڈربلیٹولیٹ |

| صفحہ | سطر | غلط | صحیح |
|---|---|---|---|
| ۶۹ | ۳ | پورٹینر | پورٹنیر |
| ۷ | ۶ | تسرف | تسرّف |
| ۷۳ | ۱۳ | اتالوں | اتانوں |
| ۷۴ | ۱۲ | اتانوں ہے | اتانوں سے |
| ۷۶ | ۱ | ادیرتھی | ادپرنہ تھی |
| - | ۷ | نظمون | لطموں |
| - | ۱۳ | نظمات | لطمات |
| ۷۸ | ۱۵ | ساخت وہی | ساخت کی وہی |
| ۷۹ | ۱۲ | بنبادی | بُنیادی |
| ۸۰ | ۸ | ٹارر | ٹارز |
| - | ۱۸ | سردیل | سَرِدیویل |
| ۸۱ | ۵ | جانب ہیں | جانب میں |
| - | ۱۸ | عمق ہے | عُمق سے |
| ۸۲ | ۵ | فوزانیفرا | فورانیفرا |
| ۸۳ | ۶ | سردیویل | سردیویل |
| ۸۸ | ۱۰ | تپیرمانند | پینیرمانند |
| - | ۱۵ | طبقات ہیں | طبقات میں |
| - | ۱۶ | مکھوے | کھودے |
| ۸۹ | ۱۹ | اُٹھین | اُٹھین سے |
| ۹۱ | ۱۸ | حلسم | جلپسم |

| صفحہ | سطر | غلط | صحیح | صفحہ | سطر | غلط | صحیح |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۹۲ | ۵ | پاتے ہیں | پائے ہیں | ۱۱۱ | ۱۶ | بھی | ہی |
| - | ۱۵ | سے موجود | کے موجود | ۱۱۲ | حاشیہ پر | چمکتے | جم گئے |
| - | - | پاتے ہیں | پائے ہیں | ۱۱۳ | ۲۰ | کیکمال | کی کمال |
| ۹۳ | ۷ | پھاوڑے | پھڑوے | - | ۲۱ | اکان | آتان |
| ۹۴ | ۸ | آربی لے شس | آرجی لے شس | ۱۱۴ | ۱۳ | بیٹھتی | بیٹھی |
| ۹۵ | ۳ | کرتا رہتا ہے | کرتے رہتے ہیں | - | ۱۷ | اندر محصور | اندر کی محصور |
| - | ۴ | کر دیتا ہے | کر دیتے ہیں | ۱۱۶ | ۱۷ | ڈیپنچ | ڈیپنچ |
| ۹۶ | ۱۳ | پھاوڑے | پھڑوے | ۱۱۷ | ۱۵ | ڈیپنچ | ڈپنچ |
| ۹۹ | ۸ | دور پر | دور رہے | - | ۱۸ | واقع ہوا | واقع ہوا تھا |
| ۱۰۰ | ۱ | قطع | قطعہ | ۱۲۲ | ۸ | چکنی بنتی | چکنی مٹی بنتی |
| - | ۸ | آتے ہن | آئے ہیں | ۱۲۳ | ۱۵ | باب ہفتم | باب ہشتم |
| ۱۰۱ | ۶ | اپنی | اسی | ۱۲۵ | ۱۱ | تبنر و بارور | سبز و بارور |
| - | ۷ | ہوئی | ہوتی | ۱۲۷ | ۳ | دویارہ | دوبارہ |
| - | ۱۲ | آئیں | آئی ہیں | - | ۵ | اجار مطلق | اجار مُطبّق |
| - | ۲۱ | حصہ | حصہ کے | - | ۱۹ | بہتے | بنے |
| ۱۰۲ | ۱۴ | ان دلو نکے | ان دونو نکے | ۱۲۹ | ۱۳ | اسی | ایسی |
| ۱۰۳ | ۶ | دادیو نکے تلی | دادیونکی تلی | ۱۳۰ | ۸ | پڑھیں | بڑھیں |
| ۱۰۴ | ۳ | بدر رواں اور مواہو | بدر روئن اور موریو | - | ۱۱ | اشیاء مناظر | اشیاء و مناظر |
| - | ۱۶ | تبغوں | تیغوں | - | - | صرف نظرے | صرف نظر کرے |
| ۱۰۶ | ۱۳ | جاتے | جائے | ۱۳۱ | ۱۱ | اددروہاں | اور وہاں |

| صفحہ | سطر | غلط | صحیح | صفحہ | سطر | غلط | صحیح |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۱۳۲ | ۱ | بہ نسبت او سکے | بہ نسبت اسکے کہ اوسکی | ۱۴۹ | ۱۲ | نماہر | ظاہر |
| | | علی القوایم | علٰی القوایم | - | ۱۴ | لیس | لِس |
| ۱۳۳ | ۵ | طویل تھ | طویل تھا | ۱۵۰ | ۱۵ | بناتے ہیں | بناتی ہیں |
| ۱۳۷ | ۲ | ضخور | صخور | - | - | مائل تھے | مائل تھین |
| ۱۳۸ | ۴ | (ستفرجہ) | (منفرجہ) | ۱۵۱ | ۴ | داہنے | داہنی |
| ۱۳۹ | ۱ | اگرمستطیل | اگر مستطیل | - | ۶ | داہنے | داہنی |
| .. | ۱۲ | صو توں | صورتوں | ۱۵۶ | ۱۵ | (دیکھو شکل ۲۰) | (دیکھو شکل ۱۹) |
| ۱۴۰ | ۱۲ | اگروں | گُروں | ۱۵۹ | ۱۵ | شکل (۱۷) کو | شکل (۱۶) |
| ۱۴۲ | ۱۳ | گہرانی | گہرائی | - | - | اشکال (۱۸ و ۱۹) | اشکال (۱۷ و ۱۸) سے |
| - | ۱۵ | بسٹ | بسِٹ | ۱۶۰ | ۱۱ | شکل (۲۳) | شکل (۲۲) |
| ۱۴۳ | ۸ | صبعی | طبیعی | - | ۱۸ | تعرید | تعریہ |
| - | ۱۳ | تحقیقات | وتحقیقات | ۱۶۳ | ۸ | تصرف | تسرّف |
| ۱۴۵ | ۳ | مواقع ہیں | مواقع میں | - | ۱۵ | شکل (۲۵) | شکل (۲۴) |
| .. | - | سیل | شَیل | ۱۶۵ | ۵ | شکل (۲۶) | شکل (۲۵) |
| ۱۴۶ | ۱۷ | کھلے ہوے | کھلی ہوی | ۱۶۶ | ۴ | فقرہ (۹۲) | فقرہ (۹۶) |
| ۱۴۷ | ۱۳ | غدا دوں | غلطیوں | - | ۱۴ | شکل (۲۷) | شکل (۲۶) |
| ۱۴۸ | ۱ | توجیھ | توجیہ | ۱۶۹ | ۴ | (تپلہ پن) | (تپلاپن) |
| .. | ۱۰ | گھڑ | گہرا | - | ۱۶ | فقرہ (۹۰) | فقرہ (۹۵) |
| ۱۴۹ | ۲ | یہی رہتا | رہتا | ۱۷۲ | ۱۷ | متوازی دزانے | متوازی دو ضلانے |
| .. | ۳ | ہر | بہر | ۱۷۳ | ۱۰ | پڑہے | بڑھے |

| صفحہ | سطر | غلط | صحیح | صفحہ | سطر | غلط | صحیح |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ۲۴۶ | ۲۰ | تہین یا پیٹے | تہیں یا پیٹے | ۲۵۶ | ۱۴ | فلاپنگو | فلامینگو |
| ۲۴۸ | ۲۱ | نیو کو ہین | نیو کو ہیں | ۲۶۵ | ۷ | رفانا | (فانا) |
| - | - | دیکیٹین | ویکیٹن | - | ۸ | خاندان کے | خاندان |
| ۲۴۹ | ۵ | ۲۰ نمونے | ۲ نمونے | - | - | پرویوسیڈ | پروبوسیڈ |
| ۲۵۰ | ۳ | عملی برانکس | لملی برانکس | ۲۶۶ | ۲۰ | پیپٹر | ٹیپیر |
| ۲۵۴ | ۲ نقشہ مین | نمیو لیٹیسیر فونیفر | نمیو لیٹیر فوزیفر | ۲۷۱ | ۲ | محقر | مختصر |
| ۲۵۵ | ۱۰ | کٹل فیٹس | کٹل فیش | - | ۱۱ | پلاسیٹوسین | پلائیسٹوسین |
| ۲۵۶ | ۱۰ | دانت | دانت ہین | ۲۷۴ | ۱۴ | پہنچتی | پہنچتی ہے |



## فہرست ابواب کتاب طبقات الارض

صفحہ

# دیباچہ

## بسم اللہ الرحمن الرحیم

بعد حمد خلاق کون و مکان و نعت سرتاج پیغمبراں واضح ہو کہ یہ مختصر کتاب علم جیالوجی میں لکھی گئی ہے جسکو علم طبقات الارض کہنا چاہیے۔ اس علم کو دلچسپ اور عام فہم بنانا مشکل کام ہے۔ کیونکہ بغیر علم کمسٹری (کیمیا یعنی ماہیت اشیاء) اور منرالوجی (علم شناخت معدنیات) اور علم بیالوجی (علم حیات) جیالوجی کا کماحقہ سمجھنا دشوار ہے۔ مگر جہاں تک میرے حد امکان میں تھا میں نے کوشش کی ہے کہ اسکے مضامین کو صاف لکھا جاے تاکہ طالب العلم کو سمجھنے میں دقت نہو۔ اس کتاب کو اس علم کے مبادی کے طور پر سمجھنا چاہیے۔ اسی لیے زیادہ تفصیل سے صرف نظر کیا گیا ہے مگر ایسا بھی نہیں کہ معظم باتوں کو ترک کردیا ہو۔ زیادہ تر توجہ اسمیں طبیعی جیالوجی کی طرف کی گئی ہے یعنی اُن عوامل کو زیادہ مشرح طور پر بیان کیا ہے جو احجار کے بنانے میں دخیل ہیں۔ امید ہے کہ اس کتاب سے مبتدیوں کو ضرور فائدہ ہوگا۔ اور اُنکی طبیعت میں تحقیق و تدقیق و مشاہدہ کی عادت پیدا ہو جاے گی۔

یہ ایک بالکل جدید علم ہے اٹھارویں صدی کے اوائل میں اس علم میں بحث فقط سرسری احجار اور رکازات (حیوانات و نباتات کی باقیات جسکو انگریزی میں فاسیل کہتے ہیں) اور عام نی عجائبات سے ہوتی تھی۔ جیسا کہ مسٹر وڈورڈ کی چھوٹی کتاب مطبوعہ ۱۸۲۲ء سے ظاہر ہوتا ہے جسمیں اُنھوں نے ہر قسم کے رکازات کو اپنے خیال کے مطابق منظم کیا تھا لیکن ۱۸۴۷ء میں

لینیس نے۔ جو علم نباتات کا بڑا عالم تھا۔ رکازات اور تاریخ طبیعی کو ایک علمی بنیاد پر قائم کیا مگر اس سے بھی صریحاً علم جیالوجی کی ترقی میں کوئی زیادہ توسیع نہیں ہوی۔

ولیم اسمتھ کے زمانے تک جسکو علم جیالوجی کا باپ کہتے ہیں کسی کو احجار کے مجموعوں کی معظم زمانی توالی و تسلسل کا گمان تک بھی نہ تھا۔ اس نے ۱۷۹۰ء میں ایک کتاب لکھی جس کا نام بریطانی طبقات کا جدول رکھا۔ اور اسکے بعد دوسری کتاب شناخت طبقات بذریعہ رکازات آلیہ ۱۸۱۶ء میں شائع کی۔ اسی زمانہ (۱۷۸۵ء) میں ہٹن کے دقیق مشاہدات کی پلے فیر نے توضیح کی۔ آخر کار سر چارلس لایل نے اسکی تکمیل کرکے اصول جیالوجی کو قائم کیا اور اپنی پہلی کتاب اصول جیالوجی کو طبع اور شائع کیا۔ اور قدیم واقعات کو موجودہ افعال طبیعی سے منطبق کرکے اُن واقعات کی عمدہ طرح پر تاویل کی۔

چونکہ یہ مختصر کتاب ایک عام فہم مقدمات علم جیالوجی کی حیثیت رکھتی ہے۔ لہذا چنداں ضرورت نہیں کہ اس علم کی کوئی دقیق تعریف کی جائے۔ اسکی اسیقدر تعریف کافی ہے کہ یہ علم احجار و رکازات و مجموعہاے احجار سے بحث کرتا ہے۔ علما جیالوجی احجار میں ہر قسم کے معدنی اجتماع کو شامل کرتے ہیں جو قشر کرۂ ارض کی ساخت میں شریک ہے خواہ وہ نرم ہو یا سخت۔ مٹی کی طرح ہو یا بلوریں ہو۔ رکازات (فاسیل) میں وہ اجسام آلیہ کی ہر قسم کی نشانی یا علامات کو شامل کرتے ہیں۔ کیا وہ نباتی ہوں یا حیوانی۔ بلکہ کسی سیپی یا گھونگے کا اندرونی سانچا یا قالب بھی ہو تو اسکو رکازات میں شامل ہونے کا اُسیقدر حق ہے جسقدر کہ اصل صدف یا سیپی کو ہے۔ اور مجموعہاے احجار کے متعلق آگے چل کر معلوم ہوگا کہ احجار کے بھی طبیعی مجموعے ہوتے ہیں۔ بہرحال یہ تینوں عنوان گویا اس علم کے تین معظم شعبے ہیں جنکو بڑی کتابوں میں طبیعی جیالوجی۔ پلیونٹولوجی (قدیم حیوانات و نباتات کا بیان) اور ہسٹوریکل جیالوجی (تاریخی جیالوجی) سے موسوم کیا ہے۔

علم جیالوجی چونکہ اصلاً اُن احجار کا علم ہے جنسے قشر ارض مرکب ہے۔ اور ہمیں اُنکے

اختلافات اور اُن کے رکازی ذخائر اور اُنکی باہمی نسبت سے بحث کی جاتی ہے۔ اس لیے مناسب ہے کہ پہلے سبقوں میں اُن مواد کا ذکر کیا جاے جنسے احجار بنتے ہیں۔ اور اُس طریقہ کو بیاں کیا جاے جس سے یہ باہم ترکیب پاکر مختلف احجار بناتے ہیں۔

اکثر لوگ جو دیہات میں رہتے ہیں۔ یا جن کو باہر دورہ اور سفر کرنے کا اتفاق ہوتا ہے پتھروں کے اقسام سے کسی قدر واقف ہوتے ہیں۔ اور انکی ترکیب سے بھی فی الجملہ مطلع ہوتے ہیں۔ سینڈ اسٹون (ریت کے پتھر) کو دیکھکر ہر شخص کہہ سکتا ہے کہ یہ ریت سے بنا ہے یا کلے کو مشاہدہ کرکے کہدے گا کہ یہ چکنی مٹی ہے۔ اور شاید گرانیٹ کے پتھر کو دیکھکر کہہ سکے کہ یہ بلوروں سے مرکب ہے۔ لیکن ان کے علاوہ پتھر کی اور بہت سی قسمیں ہیں جنکی ترکیب اتنی سادہ نہیں۔ اگر کسی نے کبھی کوئی مختصر سا رسالہ بھی اس علم کا نہیں پڑھا ہے وہ ہرگز بہت سادہ سوالات کا جواب بھی نہ دے سکے گا۔ مثلاً (۱) یہ پتھر کیسے بنے ؟ - اور (۲) یہ اپنے موجودہ موقع پر کہاں سے آئے ؟ یا (۳) اسکی کیا وجہ ہے کہ بعض احجار میں رکازات پاے جاتے ہیں اور بعض دوسروں میں مطلق نہیں ؟ - اسلیے ہم کوشش کرینگے کہ طالب العلم ان سوالات یا اسی قسم کے اور سوالات کے جواب دینے پر قادر ہوجاے۔ تاکہ جب اُسکو کہیں ایسے سواد نظر آجائیں تو اُن کے پہچاننے میں اُسکو دقت نہ ہو۔

قبل اسکے کہ ہم احجار کا بیان شروع کریں مختلف احجار کے متعلق چند امور کا ذکر کردینا مناسب ہے جن سے اکثر کام پڑتا ہے۔ احجار کی اتنی مختلف قسمیں ہیں۔ اور ان کی ساخت ایسے مختلف اعمال کا نتیجہ ہے۔ کہ ابتدا ہی میں احجار کی عام تفریق تبلادینا مناسب ہے تاکہ جو اعمال انکے بننے میں کارفرما رہے ہیں صاف اور مسلسل بیان کیے جا سکیں۔ اس غرض سے سادہ ترین درجہ بندی احجار کی تین قسموں پر کی گئی ہے یعنی آبی (رسوبی)۔ ناری اور منقلبہ۔

احجار آبی وہ ہیں جو پانی میں تہ نشین ہوتے ہیں خواہ بطور مطلق رسوب یا تلچھٹ کے یا بطور رسوب کیمیاوی کے۔ ان کو اکثر احجار رسوبی بھی کہتے ہیں۔ کیونکہ یہ پانی کا

یا جزاً رسوبی مواد مثل ریت یا مٹی سے مشتمل ہیں۔ جو اطراف کی زمینون سے بہکر پانی مین جمع ہوے ہیں۔ ایسے احجار ہمیشہ مطبّق ہوا کرتے ہیں یعنی ایک دوسرے پر تہوں اور طبقوں کے طور پر واقع ہوتے ہیں۔ اور ہر طبقہ یا تہ ایسے اجزا سے مرکب ہے جو کسی دریا یا سمندر کی تلی پر ایک مدت معین تک پھیلے ہوے تھے۔

احجار ناری وہ ہیں جو کسی زمانے میں حرارت اندرونی زمین کی وجہ سے مذاب یعنے پگھلے ہوے تھے۔ جیسے لاوا کا مادہ جو کسی برکان (وولکینو) یعنی جوالا مکھی سے بہ کر نکلا ہو۔ اور سرد ہو جانے کے بعد جم کر سخت اور کم بیش بلورین پتھر بن گیا ہو۔ ایسے احجار سے غیر منتظم مقداروں میں مجسم چٹانیں بنتی ہیں جو تہوں اور طبقوں میں سطح زمین کی متوازی تہوں سے جدا نہیں ہوتی ہیں۔ مگر بعض احجار ایسے ہیں جو احجار ناری کے ٹکڑوں سے مشتمل ہیں۔ جن میں ایک بھدّی سی تطبیق پائی جاتی ہے۔ اور ان کو احجار ناری مطبق کہنا بیجا نہو گا۔

احجار منقلبہ وہ ہیں جو اُن کی اپنی اصلی حالت سے ایسے مبدل ہو گئے ہیں کہ اُنیں ایک نئی اور خاص ساخت پیدا ہو گئی ہے۔ ان کو انگریزی میں میٹا مورفیک کہتے ہیں۔ میٹا یونانی میں بمعنی تغیر یا انقلاب اور مورفے بمعنی شکل یا صورت کے ہے۔ ممکن ہے یہ اصلاً رسوبی یا ناری تھے۔ اور ان میں جو انقلاب واقع ہوا ہے شاید ضغط یعنی فشار۔ یا حرارت۔ یا گرم پانی کی وجہ سے واقع ہوا ہو۔ میٹا مورفیزم یعنی عمل انقلاب ان تینوں عوامل تغیر سے اکثر صورتوں میں واقع ہوتا ہے۔

آخر میں یہ بھی لکھدینا لازم ہے کہ چونکہ اس علم کی بنا انگلستان سے ہوئی ہے۔ اسلیے ہم نے اکثر مثالیں اور نقشے اُسی ملک کی جیالوجی سے لیے ہیں۔ لیکن مطلب کو اس طرح پر بیان کیا ہے کہ جہاں کہیں ویسی صورتیں نظر آجائیں۔ تو طالب العلم کو اُنکے سمجھنے یا مطابق کرنے میں کوئی دقت نہیں ہوگی۔

# حصہ اوّل

## جیالوجی اعمال جو اسوقت بھی جاری ہیں

# باب اوّل

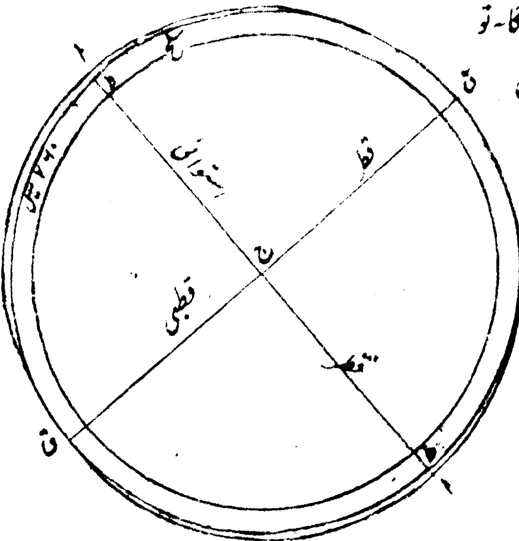
## ہیئت مجموعی کرۂ ارض

**ف**۔ علماء علم ارض اور طبیعیین نے کرۂ ارض کو ناپا بھی ہے اور اسکا وزن بھی معین کیا ہے اُسکی مقدار یعنی حدود سے اُسکی شکل وصورت اور نیز اُسکا حجم دونوں معلوم کیے گئے ہیں۔

**کرۂ زمین کا حجم یعنی جسامت اور اُسکی شکل**۔ اسکی شکل کامل کرہ کی سی نہیں ہے بلکہ شبہ کرۂ مسطح القطبین ہے۔ اس عبارت سے مقصود یہ ہے کہ اسکا قطبی محور یعنی وہ فرضی خط جس کے اطراف میں زمین گھومتی ہے اُسکا چھوٹے سے چھوٹا محور ہے۔ اور اور جیسے جیسے ہم قطبین سے خط استوا کی طرف دور ہوتے جاتے ہیں یعنی اُس محور کے انتہائی نقطوں سے ہٹتے جاتے ہیں تو اُسکے قطر بڑھتے جاتے ہیں یہانتک کہ خط استوا پر انکا طول زیادہ سے زیادہ ہو جاتا ہے۔ گویا کرۂ زمین قطبین کی طرف زیادہ چپٹا ہے اور خط استوا کے اطراف میں گولائی بہ نسبت قطبین کے زیادہ ہے۔

محور قطبی کا طول انگریزی میلوں کے حساب سے (۷۸۹۹٫۱۷) میل ہے۔ اور
اسکا استوائی قطر (۷۹۲۵٫۶۵) میل ہے۔ پس ایک خط جو کرۂ زمین کے مرکز م سے
گذر کر خط استوا کے ایک سرے سے دوسرے تک پہنچتا ہے۔ تقریباً (۲۶٫۵) میل اُس
قطر سے بڑا ہے جو اسکے مرکز میں سے گذر کر اسکے دونوں قطبوں کو ملاتا ہے۔

ف۔ نقشۂ ذیل (شکل ۱) کرۂ زمین کا مفروض تراش ہے جو اسکے مرکز میں سے گذرتا ہے۔
اس میں خط ق ق قطر قطبی ہے یعنی وہ قطر جس پر زمین گھومتی ہے۔ اور خط ۲۱
اسکا قطر استوائی ہے۔ اگر زمین ایک کامل کرہ ہوتی تو یہ دونوں قطر بالکل مساوی ہوتے
اور اگر ہم خط ق ق کو مرکز م پر اس طرح سے گھماتے کہ وہ برابر خط ۲۱ پر آکر ٹھہرتا
تو نقاط ق ق کاملاً نقاط ۲۲ سے منطبق ہوجاتے لیکن چونکہ خط ق ق فی الحقیقت
خط ۲۲ سے (۲۶٫۵) میل چھوٹا ہے تو ظاہر ہے کہ نقاط ق ق نقاط ۲۱ سے کسی قدر
نیچے واقع ہونگے۔ اور یہ درمیانی فاصلہ بقدر اسکے نصف کے یعنی بقدر (۱۳٫۲۵) میل
کے ہر طرف گھٹ جائیگا۔ فرض کرو
کہ یا قطر نقاط (۱) تک پہنچے گا۔ تو
یہ ہلالی شکل کا فاصلہ اُس
تہیج یا پراہگی کو ظاہر کریگا
جو خط استوا پر ہے یعنی کرہ
زمین خط استوا پر اس قدر
کرۂ اصلی سے بڑا ہے۔




شکل ۱

اس شکل میں ہم نے ۲ و ۲ کے درمیانی فاصلہ کو بہت کچھ بڑھا کر دکھلایا ہے تاکہ مطلب اچھی طرح واضح ہو۔ خط ق ق تین انچہ سے کسی قدر زیادہ ہے جو (۲۶۰۰) میل فی انچہ کے پیمانہ پر بنایا گیا ہے۔ اور اس سے (۷۸۹۹) میل ظاہر ہوتے ہیں۔ ایک فاصلہ ½ انچ کا ق ق کے اندر کی جانب لیا گیا ہے۔ جسپر مرکز م سے ایک اندرونی دائرہ بنایا گیا ہے جو شکل کے اندر نظر آتا ہے۔ یہ فاصلہ (۲۶۰) کو ظاہر کرتا ہے۔ اور اسکا دسواں حصہ (۲۶) میل ہے۔ اگر اس دسویں حصہ کو تنصیف کریں تو ہر حصہ (۱۳) میل کا ہوگا۔ پس وہ فاصلہ جو مابین ۲ و ۲ کے ہے اُس فاصلہ کا بیسواں جزو ہوگا جو درمیان ق اور اندرونی دائرہ کے ہے۔

اس ضروری تغیر کو ملحوظ رکھتے ہوئے ہم باہر کے قوسی خط ق ۲ ق ۲ سے سطح زمین کے حقیقی سطح کو دکھلائیں گے۔ اور دائرہ ق ۲ ق ۲ کو فرضی سطح سمجھیں گے جو کہ قطر قطبی پر بنی ہے اور یہ کرہ یا دائرہ فقط قطبین پر کرۂ زمین کے اصلی سطح سے منطبق ہوگا۔ لیکن جیسے جیسے ہم خط استوا کے قریب پہنچتے جائیں گے۔ یہ دائرہ اندر واقع ہوتا جائے گا۔ اس فرضی مگر کامل کرہ کا عمق قریب خط استوا کے تقریباً ۱۳½ میل ہوگا۔ لیکن سوا تیرہ میل کے (۶۹۹۶۰) فٹ ہوتے ہیں یعنی تقریباً (۷۰۰۰۰) فٹ پس کرۂ زمین کے استوائی حصص گویا بقدر (۷۰۰۰۰) فٹ کے اصلی کرہ کی سطح اُبھرے ہوئے ہیں۔ یعنی اُنکا تہیج اور برامدگی اسقدر ہوگی۔ ہم اس برامدگی کی تمثیل ایک پہاڑ سے دیں گے جو خط استوا پر بقدر (۷۰۰۰۰) فٹ کے بلند ہے۔ اور جو بتدریج قطبین کی جانب ڈھالو ہے۔

**ف۳**۔ احتمال قوی ہے کہ سمندر کی تہ کسی جگہ بھی (۷۰۰۰۰) فٹ عمیق نہیں ہے۔ اور جس گڑھے یا پستی میں سمندر واقع ہے وہ پستی اسی برامدگی کے اندر واقع ہے۔ اور اس فرضی اندرونی کرہ تک سوائے قطبین کے کسی اور جگہ نہیں پہنچتی ہے۔ کیونکہ سمندر کا

عمق یہاں اسقدر زیادہ نہیں جسقدر کہ نیچے کے خطوط عرض بلد میں ہے۔ کرۂ زمین پر جو ناہمواریاں مثل پہاڑوں وغیرہ کے ہیں اور جو سمندر کی سطح اور خشکی کی سطح سے اونچی ہیں وہ تو کسی شمار میں نہیں۔ اور بڑے مرتفع پہاڑ تو صرف میناروں کی چوٹیاں سی ہیں جنمیں سب سے بلند تر ماؤنٹ ایورسٹ ہے جو ہمالیہ چل میں واقع ہے اور جسکا ارتفاع سمندر کی سطح سے فقط (۲۹،۰۰۰) فٹ ہے۔ سہول اور میدان کچھ بہت وسیع نہیں ہیں صرف تبت کا میدان جو دنیا میں سب سے بڑا مرتفع قطعہ زمین کا ہے اور جس کا طول چار سو سے چھ سو میل تک ہے۔ سمندر کی سطح سے فقط (۱۱،۰۰۰) سے (۱۵۰۰۰) فٹ تک مرتفع ہے۔ اُن برامدگیوں کو جب ہم کرۂ زمین کی اُس برامدگی سے مقابل کریں جو خط استوا کے قریب ہے تو بالکل خفیف معلوم دیں گی۔ اور یہ ناہمواریاں کرۂ زمین کے قشر پر مثل نارنگی کی سطح کے کھردرے پن کے ہے۔ اگرچہ یہ برامدگی یعنی تہیج بمقابلہ جسم کرۂ ارض بہت ہی خفیف ہے لیکن اسکا وجود بہت سے معظم نتائج کا مخزن ہے۔

ف۴۔ پہلا نتیجہ اس کرہ کے محور کی استقامت ہے۔ جس روز سے کرۂ زمین نے یہ کروی شکل اختیار کی ہے ابتک کسی ایسی قوت کا تصور نہیں کیا جا سکتا ہے جو اسقدر قدرت رکھتی ہو کہ کرۂ زمین کو کسی اور محور پر سوائے اس چھوٹے قطر کے گردش دے سکے جو اس کا محور ہے۔ یا کوئی ایسی بات جو شکل کرۂ ارض کو اسطرح پر بدل دے جس سے اسکا کوئی اور قطر چھوٹا ہو کر اسکا محور بن سکے۔

ف۵ دوسرا نتیجہ یہ ہے کہ اسکی شکل بعینہٖ فی الحقیقت وہی شکل ہے جو ایک متلزج یا نیم سیال مادہ کی ہونی چاہیے جو موجودہ سرعت سیر کے ساتھ حرکت کرنے اور اپنے محور پر گھومنے سے حاصل ہو سکتی ہے۔ اسپر سے ہم اس امر کے قبول کرنے کی جرأت کر سکتے ہیں کہ اس کا مادہ کسی وقت میں ضرور متلزج یا نیم سیال رہا ہوگا اگر کسی مذاب مادہ کے گولے کو اُسکے کسی ایک قطر پر گھمانا شروع کردیں تو بیشک

باتباع طبیعت اُسکے وہ حصّے جو اُس قطر یعنی محور سے دور تر ہیں اُبھر آئیں گے۔ اور یہ اُبھار یا برآمدگی اُسیقدر زیادہ ہوگی جسقدر اُسکی سرعت حرکت زیادہ ہوگی۔ یعنی یہ برامدگی سرعت سیر کے ساتھ تناسب ہوگی۔ یہانتک کہ وہ بڑھا ہوا فاصلہ ان حصّوں کا اور وہ نتیجہ طے کیا ہوا فاصلہ جو گردش سے پیدا ہوتا ہے ایک ایسا تعادل اُسکی قوت طرد مرکزی (قوت نافرہ) گردش اور قوت جذب مرکزی میں (جو اسکے جرم کے قوت متثاقل کا نتیجہ ہے) پیدا کردے۔ کرۂ زمیں کی اس برامدگی سے اس بات کا بہت بڑا ثبوت ملتا ہے کہ کرۂ زمین کی موجودہ شکل فی الحقیقت باتباع اُس حرکت کے حاصل ہوئی ہے۔ فلہذا یہ کرہ کسی نہ کسی وقت میں اسقدر پگھلا ہوا تھا کہ اسکی شکل ایسی بن جائے جیسی کہ وہ اسوقت ہے۔ خلاصہ یہ کہ کرۂ زمین کسی زمانہ میں یا تو پگھلے ہوئے (مذاب) مادہ سے مرکب تھا یا متلزج یعنے خمیر مانند مادہ سے۔

**ف ۶ کرہ ارض کی اندرونی حالات۔** کرہ کے مادہ کا اصلاً متلزج ہونا اگرچہ ہم اسکو بالکل یقینی خیال نہیں کرتے ہیں۔ تاہم اسکے تلزج کا احتمال قوی ہے جو بعض دوسرے واقعات معلومہ کے ساتھ بہت وضاحت کے ساتھ مطابق ہوتا ہے۔ اور وہ واقعات اس خیال کی تائید کرتے ہیں کہ اگر کرۂ زمیں کا مادہ دراصل متلزج یعنی خمیر مانند ہوتا تو یہ اُسکی ذاتی حرارت کے کافی ہونے کا نتیجہ تھا کہ اُسکے مادہ کو حالت مذابیت یا نیم مذابیت میں رکھ سکے۔ بہر حال اگر آیندہ کی تحقیقات ہمارے تصورات کو مخالف سمت میں لیجائیں۔ یا اُس نتیجہ کو بالکل غلط بھی ثابت کردیں تو بھی علم جیالوجی کو اس سے کوئی نقصان نہیں پہنچ سکتا ہے۔ کیونکہ اس علم کو کرۂ ارض کی کسی سابق کی ممکنہ حالت سے تعلق نہیں جو اس کی موجودہ حالت سے فرق رکھتی ہو۔

بنابراں بلالحاظ اس امر کے کہ کرۂ ارض کا مادہ دراصل تماماً پگھلا ہوا تھا

یا نہیں - ذیل کے واقعات و حقایق سے ثابت ہوتا ہے کہ بہر صورت اس کے اندرونی حصہ کی حرارت بہت بڑھی ہوئی تھی - بلا لحاظ اس امر کے کہ یہ حرارت اسکو کرۂ آفتاب سے حاصل ہوئی تھی یا کسی اور خارجی ماخذ سے :

**ف** **اگہرے معادن اور گہرے کنوئں کی حرارت** - کرۂ زمین کے مدارج حرارت (ٹمپریچر) کے مشاہدات صریح جہانتک کہ ہم اُسمیں نیچے اُتر سکے ہیں' اس بات کو ثابت کرتے ہیں کہ موسم گرما کی حرارت اور جاڑوں کی سردی کچھ بہت دور تک اندر سرایت نہیں کرتی ہے اور کرۂ زمین کے کسی حصہ مین اگر ہم سو فٹ تک نیچے اُتر جائیں تو وہاں درجۂ حرارت تمام سال وہی رہے گا - اس طبقہ کو "طبقۂ حرارت غیر متغیرہ" کہتے ہیں البتہ اس طبقہ کے نیچے جیسے جیسے ہم زیادہ اُترتے جائیں احجار و صخور زیادہ گرم ہوتے جائیں گے - دنیا کے مختلف حصص و قطعات کے معادن میں جو مشاہدات کیے گئے ہیں - اور جس احتیاط سے اس کام کو کیا گیا ہے کہ کوئی غلطی واقع نہو سب جگہ وہی نتیجہ برامد ہوا ہے - انگلینڈ میں بعض محققین نے دریافت کیا ہے اور یہ امتحانات سلیٹ کے پتھر کے معادن میں کیے گئے ہیں - جنکا نتیجہ یہ ہے کہ اضلاع ڈیوَن اور کارنوال کے دو ڈھائی سو معدنوں میں تین سو فٹ کی گہرائی میں معدن کے اندر کی حرارت (ٹمپریچر) ۶۰° ف تھی - اور چھ سو فٹ کی گہرائی میں درجۂ حرارت (۶۲° ف) باسٹھ درجہ فہرنہیٹ تھا - اور نو سو فٹ کے عمق میں ۶۹° ف اور بارہ سو فٹ کی گہرائی میں ۸۰° ف تھا - انکی تحقیقات سے یہ بات بھی ظاہر ہوئی کہ گرانیٹ کے پتھر کا ٹمپریچر یعنی درجۂ حرارت اُسقدر نہیں تھا بلکہ سلیٹ سے کمتر تھا -

ضلع ڈرہم کے ایک کوئلے کی معدن میں (۱۶۰۰) فٹ کی گہرائی میں درجۂ حرارت مابین ۸۷° فٹ اور ۹۰° ف کے تھا - جو تابستان کی قائم حرارت ہے - انگلستان کے سب سے زیادہ عمیق کوئلہ کے معدن میں جو قریب منچسٹر موضع

ڈوکن فیلڈ میں واقع ہے۔ اور جس کا عمق (۲۱ ۵۱) فٹ ہے ٹمپریچر ہمیشہ ۵° ف رہا کرتا ہے۔

ف اگرچہ حرارت کے درجوں کی ترقی میں کچھ تفاوت ہے۔ اور مختلف مواقع میں ترقی کی نسبت بھی مختلف ہے۔ لیکن بلاشک و بلا استثناء پہلے سو فٹ سے زیادہ اندر اُترنے کے بعد حرارت ضرور بڑھتی جاتی ہے اور یہ معلوم ہوا ہے کہ اس ترقی کی رفتار بطور اوسط ہر ۶۰ فٹ عمق کے لیے ایک درجہ فرنہیٹ (۱° ف) ہوا کرتا ہے۔ یعنی پہلے سو فٹ سے نیچے اُتر جانے کے بعد سے یہ بات پائی جاتی ہے۔

ف۹ بہت گہرے کنوؤں میں بھی ایسے ہی نتائج مشاہدہ ہوئے ہیں۔ شہر پاریس کے قریب گرنیل کے چاہ ارٹیزی کو جب (۱۸۰۰ م) فٹ گہرا کھودا گیا نہ صرف اس خیال سے کہ پانی نکل آئے بلکہ اس امید پر بھی کہ وہ پانی ہمیشہ گرم اور اعلیٰ درجہ حرارت کا ہو تو مقصود حاصل ہو گیا۔ اُس پانی کا درجہ حرارت ہمیشہ ۸۲° ف ہے جو شہر پاریس کے نیچے کی زمین کی اوسط حرارت سے ۲۲° ف زیادہ گرم ہے۔ جیسا کہ وہاں کے رصدخانہ میں مشاہدہ کیا گیا ہے۔ اسی قسم کے نتائج دوسرے مقامات کے آرٹیزیئر کوؤں میں پائے گئے ہیں جنمیں پانی بہت زیادہ گہرائی سے اوپر آتا ہے

ف۱۰۔ ب۔ چشمہ ہائے آب گرم۔ بہت سے چشمے ایسے ہیں کہ گرم پانی اُن میں سے اُبل کر اوپر آتا ہے اور دنیا کے مختلف حصص میں ایسے چشمے پائے گئے ہیں انکو دو قسموں پر تقسیم کیا گیا ہے۔ ایک وہ جو برکانی ملک میں واقع ہیں۔ اور دوسرے وہ جو غیر برکانی ملکوں میں ہیں۔ جنکے وجود کو علماء علم جیالوجی احجار و صخور کی بہت بڑی شکستوں سے منسوب کرتے ہیں اور یہ اُس قسم کی شکست ہیں جنکو اصطلاح علم جیالوجی یعنی علم طبقات الارض میں خطایا انفکاک کہتے ہیں۔ اور ایسے خطا احجار میں بہت زیادہ عمق میں واقع ہیں۔ اور قوی احتمال ہے کہ یہ گرم پانی زیادہ گہرائی سے

ان ہی درزوں اور شگافوں کے ذریعہ سے اوپر آتا ہے اور اس کی گرمی اُسکی زیادہ گہرائی کی وجہ سے ہے۔

**فا - ج - احجار و صخور ناری** - زمین کی سطح پر جو متعدد برکانی دہانے پھیلے پڑے ہیں اور جنمیں سے کثیر مقدار میں پگھلا ہوا مادہ خارج ہوتا رہتا ہے ان سے بھی ہمکو اس بات کا ثبوت ملتا ہے کہ زمین کی سطح کے نیچے ہر جگہ حرارت شدید کا منبع و ماخذ موجود ہے۔ لیکن موجودہ براکین کا لاوا یعنی پگھلا ہو پتھر جو اسوقت ٹھنڈا ہوکر سخت ہوگیا ہے احجار ناری کا ایک جزو قلیل ہے جو کرۂ زمین کے قشر یعنی پپڑی میں نظر آتے ہیں۔ اور جو تمام تر زمین کے اندر سے اوپر آئے ہیں۔

**فا۱۲ - د - کرۂ زمین کا ثقل نوعی یا ثقل اضافی** - کسی چیز کا ثقل نوعی اُسکا وزن ہے بمقابل اُسکے ہم حجم مقطر پانی کے جو ۶۰° ف پر ہو۔ کرۂ زمین کا ثقل اضافی دو تین طریقوں سے دریافت کیا گیا ہے۔ جن سے اُسکا ثقل نوعی ما بین ۵ اور ۶ کے قرار پاتا ہے یعنی موجودہ کرۂ زمین کا وزن نوعی بمقابل خالص پانی کے اتنے ہی بڑے کرہ کے مابین ۵ اور ۶ کے ہے۔ ہمکو یہ بھی معلوم ہے کہ اکثر احجار کا ثقل اضافی بمقابل خالص پانی کے اڈھائی اور تین کے درمیان ہے۔ پس کرۂ زمین گویا اُس سے دو چند سنگین تر ہے اگر زمین ان ہی احجار سے مرکب ہوتی جو ہم اُسکی سطح پر دیکھتے ہیں درحالیکہ یہ احجار ضغط یعنی بھچے ہوے نہوتے۔ ہم کو یہ بھی معلوم ہے کہ قوت تثاقل یعنی جاذبہ زمین کی نوعیت کے لحاظ سے وہی اشیا اُسی درجۂ حرارت پر اندرون کرہ بہت ہی کثیف یعنی ٹھوس ہونگے بہ نسبت اسکے کہ وہ سطح زمین پر ہیں پروفیسر لزلی کا بیان ہے کہ چونتیس میل کے عمق میں ہماری ہوا کا وزن پانی کے وزن کے مساوی ہوجائیگا۔ اور (۳۶۲) میل کے عمق میں اسکا وزن پارے کے وزن کے برابر ہوجائیگا۔ علمی تحقیقات سے یہ بھی دریافت کیا گیا ہے کہ کرۂ زمین کے

مرکز پر ٹھنڈا فولاد منضغط ہو کر یعنی بھچکر اُسکے موجودہ حجم کا ربع رہ جائے گا۔ اور بہت سے دوسرے احجار کا حجم انضغاط شدید کی وجہ سے اُنکے موجودہ حجم کا آٹھواں حصہ ہو جائے گا۔ ہیئت دانوں کا قول ہے کہ بلاشبہ زمین کھوکھلی نہیں ہے۔ یعنے اُسکے اندر کا حصہ خالی نہیں ہے۔ اور جیسے جیسے اُسکے مرکز تک پہنچے جائیں اسکی کثافت بڑھتی جائے گی۔ سر جان ہرشل نے (جو بہت بڑے ہیئت داں تھے) اپنے جغرافیاے طبعی میں اس بات کو بہت وضاحت سے لکھا ہے۔ اسمیں شک نہیں کہ اسکا ثقل نوعی اسکی سطح کے احجار کے ثقل نوعی کے دو چند سے زیادہ ہے مگر اس صورت میں کہ اسکے اندر کوئی ایسی منبسطہ قوت کے وجود کو مانا جائے جو اس قوت تثاقل کی قوت منقبضہ کا مقابلہ کر سکے لیکن سواے حرارت کے ہم کوئی قوت منبسطہ سے واقف نہیں ہیں۔ اور یہی حرارت وہ قوت منبسطہ ہے۔

**ف ۱۳ خاتمہ۔** ملاحظات فوق کو یکجا کرنے سے ہم اس نتیجہ پر پہنچے بغیر نہیں رہ سکتے کہ اندرون کرۂ ارض نہایت درجہ گرم ہے۔ اگر ہم فرض کریں کہ حرارت اندر کی طرف بلا نہایت اُسی رفتار سے ترقی کرتی جائے جیسا کہ ہم نے اپنے معادن اور کنؤں میں مشاہدہ کیا ہے۔ یا اگر ہم اسکو کسی قدر گھٹا بھی دیں یعنی فی سو فٹ عمق کے لیے ایک درجہ حرارت کی ترقی کو فرض کریں۔ یا بعبارۂ اُخری ہر میل کے عمق کے لیے ۵۳° ف کی ترقی مان لیں اور یہ بھی فرض کریں کہ انگلستان کے طبقۂ حرارت غیر متغیرہ کا درجہ ۵۰° ف ہے تو بہت تھوڑے عمق میں ہم شدید حرارت تک پہنچ جائینگے مثلاً جزیرۂ انگلستان کی سطح کے تیس میل عمق میں احجار کی حرارت پانی کے نقطۂ غلیان (۲۱۲° ف) کی حرارت کے مساوی ہو جاے گی۔ اور پچاس میل کی گہرائی میں حرارت (۲۰۰۰° ف) تک پہنچ جائیگی جو فولاد کے پگھلانے کے لیے کافی ہے۔ یا سو میل کے عمق میں یعنی نقشہ (۱) کے اندرونی اور بیرونی دائرون کی ضخامت کے نصف سے

کم میں حرارت (۰۰۰،۵ ف) ہو جائیگی - جسکی نظیر سطح زمیں پر ہمکو کہیں نظر نہیں آتی ہے -
یہ ہرگز لازم نہیں کہ ہم حرارت کی ترقی کو اندر کی جانب غیر محدود طور پر فرض کریں
یا یہ فرض کریں کہ اسکی ترقی اُسی نسبت سے ہوا کرے گی جیسی کہ اسکی سطح کے قریب
مشاہدہ ہوئی ہے یعنی جن گہرائیوں کے لیے ہم نے بیان کیا ہے - اور نہ یہ نتیجہ حاصل
ہو سکتا ہے کہ وہ مواد جو اُن گہرائیوں میں واقع ہیں اُن ہی مدارج حرارت پر پگھلجائیں
جس پر کہ وہ سطح زمین پر پگھلتے ہیں - کیونکہ اوپر کے مواد کا وہ شدید دباؤ ممکن ہے کہ اُنکو
باوجود اُس شدید حرارت کے بھی حالت انجماد و صلابت میں قائم رکھے -

بہرحال ہمارا علم متعلق بہ بنیان وساخت یا حالت اندرونی ارض بہت ہی کم بلکہ
بالکل کچھ بھی نہیں ہے - اور نہ ہمارے ان قیاسات کے لیے کوئی مبنی یا بنیاد سوائے
اُنکے ہے جو ہم نے اوپر بیان کیے ہیں - سوائے اُس خلاق عالم کے کوئی اسکی اصلی
حالت سے واقف نہیں - البتہ ہم اپنے خیالات و تصورات کے گھوڑے دوڑا اسے
چلے جاتے ہیں - علم حقیقی اسکا اُسی کو ہے جس نے اسکو اور دوسرے کُرات کو خلق کیا ہے
جل شانہ -

## باب دوم

### براکین

**ف ۱۴** اگر زمیں نے الحقیقت شدید گرم اور پگھلے ہوے مواد کا کرہ ہے جس کا قشر
یعنی اوپر کی پپڑی ایک غیر معین اور فی الجملہ کم ضخامت کی ہے - تو واجبی طور پر ہم
امید کر سکتے ہیں کہ اُسکی اندرونی حالت کی خارجی علامتیں کبھی کبھی ظاہر ہوتی رہینگی
یہ تو بطور یقین ہم کو معلوم ہے کہ نہایت گرم اور جلتے ہوے ارضی مواد اکثر اس میں سے
سوراخوں کے ذریعہ سے خارج ہوتے ہیں جو اسکے قشر میں پیدا ہو جاتے ہیں اس قشر
کے وسیع اور بڑے قطعات میں شدید اور خفیف حرکات محسوس ہوتے ہیں جو اندر کے

کسی منشو شدہ قوت کا نتیجہ ہیں۔

براکین کی ساخت اور ہیئت - ایک برکانی پہاڑ خاکستر برکانی اور نیم سوختہ مواد کا مخروطی شکل کا ٹیلا ہے جسکے مرکزی دہانہ کے اطراف میں یہ سارا مواد جمع رہتا ہے۔ جو اسکے اندر سے زور سے ہوا میں باہر کی طرف پھینکا گیا ہے۔ یہ مواد ہوا میں بلند ہو کر گرتا اور اس دہانہ کے اطراف میں ان کا ڈھیر لگ جاتا ہے۔ اگر اخراج کے وقت تیز ہوا چلتی ہو تو ان مواد مخرجہ کا بہت بڑا اجتماع اُس ٹیلے کے ایک طرف ہو جاتا ہے۔ لیکن باریک اور مہین اجزا ہوا میں بہت دور تک صعود کرتے ہیں اور اوپر کی ہوا کی موجوں کے ساتھ میلوں دور جا کر گرتے ہیں۔ بلکہ دہانہ یا مرکز سے صدہا میل کے فاصلہ تک چلے جاتے ہیں۔ اور ایک بہت وسیع سطح پر پھیل جاتے ہیں۔ خواہ وہ سمندر کی سطح ہو یا خشکی کی۔ انکے علاوہ پگھلے ہوے لاوا کے بہت بڑے بڑے قطعات اکثر ہوا میں اُڑ کر اس پہاڑ کے قرب وجوار میں گر جاتے ہیں۔ ان کو اصطلاح میں نارنجک برکانی یعنی برکانی بمب کہتے ہیں۔ کبھی ایسا ہوتا ہے کہ لاوا کے سیلاب کھولتے ہوے اُبل پڑتے ہیں۔ یا اُس خاکستری ٹیلے کے اطراف کو توڑ کر اُسمیں سے بہ نکلتے ہیں۔ یا فم یعنی کاسۂ برکان کے کنارے اُبل جاتے ہیں اور اُس ٹیلے کے اطراف میں بہتے ہوے قرب وجوار کے ملک پر پھیل جاتے ہیں۔ اس دہانہ کے گڑھے کو انگریزی میں کریٹر کہتے ہیں جو یونانی زبان میں معنی جام کے ہے اسکو ہم نے **فم** اور **کاسۂ برکان** کہا ہے۔

**ف ۱۵** - اکثر ایسا ہوتا ہے کہ اُسی ایک دہانہ سے متواتر التہابات واقع ہوتے ہیں لیکن بعض اوقات اُس دہانہ کے قریب ٹیلے کے پہلو میں دوسرے چھوٹے دہانے کھُلتے ہیں اور اُن میں پگھلا ہوا مواد نکلنے لگتا ہے اور بڑے ٹیلے کے اطراف میں یہ تانوی ٹیلے اور مخروط بہ جاتے ہیں۔ یہ چھوٹے مخروط اور کاسے جو اس طرح پر پیدا ہو جاتے ہیں

ایک درز یا دراڑ پیدا ہوجاتی ہے جو سطح زمین سے زمین کے اندر اس موقع تک پہنچتی ہے جہاں پگھلا ہوا مواد جوش زن ہے۔ براکین کے بننے کا پہلا مرحلہ زمین کا شق ہوجانا ہے جو بصورت درز یا شگاف کے ہوتا ہے۔ اور فطرتاً اس عمل کے ساتھ زلزلہ بھی ہمقدم رہتا ہے۔ وہ پگھلا ہوا مادہ جس کو ہم لاوا یعنے فہلِ مذاب کہتے ہیں اس درز میں سے اوپر کو آتا ہے اور اُن مواقع میں سے گذرتا ہے جو بہت وسیع ہیں جنکی وسعت اس مادہ کے صعود کی وجہ سے اور بھی بڑھ جاتی ہے۔ یعنی یہ شگاف یا دراز زیادہ تر وسیع ہوجاتی ہے۔ اس مواد مذاب کے اوپر آنے کی وجہ بظاہر یہ ہے کہ اوپر کے اُس شدید دباؤ کی وجہ سے گاس یعنی ہوائی مواد اس لاوا میں محلول رہتے ہیں۔ اور یہ دباؤ اوپر کے احجار کا اُس گہرے عمق میں بہت زیادہ ہوتا ہے۔ براکین کے التہاب کے زمانہ میں پانی کی کثیر مقدار جو بشکل بخار خارج ہوتی ہے۔ اس سے احتمال قوی ہے کہ وہ معظم گاسیں* منبسط ہوجائیں گی یعنی پھول جائیں گی اور اُس مواد مذاب کا ثقل اضافی (ثقل نوعی) بھی گھٹ جائے گا جس سے وہ مواد بآسانی اوپر آسکیں گے۔ ایسی منبسطہ گاسوں سے بہت بڑی قوت پیدا ہوتی ہے۔ اور جیسے جیسے وہ پگھلا ہوا لاوا سطح زمین کے قریب آتا جاوے گا اُسکی محلولہ گاسیں یعنی ہیڈروجن اور آکسیجن باہم ترکیب پاکر پانی کا بخار بن جائیں گی جو بالآخر نہایت زور کے ساتھ بخار کی صورت میں خارج ہونگی۔ غالباً یہی بخار کا نکلنا ہے جس سے وہ مہیب آوازیں براکین کے التہاب کے وقت سُنائی دیتی ہیں۔ اور اسی بخار کی وجہ سے وہ مخرجہ مواد ایک مخروطی ٹیلے کی شکل میں جمع ہونا شروع ہوتا ہے۔

**ف ۸۱** براکین کے التہاب کے ظواہر عموماً حسب ذیل واقع ہوتے ہیں۔ پانی کے بخار اور گاسوں کا اخراج مہیب آواز کے ساتھ ہوتا ہے اور یہ بخار ایک عمودی

* جو اس کثیر مقدار میں پہلے سے مادہ میں محلول ہیں غالباً آکسیجن، ہیڈروجن ہونگی۔ جب زمین میں درز یا شگاف پیدا ہوجانے سے اوپر کے مواد کا دباؤ کم ہوجاتا ہے تو خواہ مخواہ وہ گاسیں

ستون کی طرح ہوا میں بلند ہوتا ہے اور بعد کو ہوا میں بخار ابر کی صورت میں افقی حالت میں پھیلتا ہے اور آخر میں بارش کی طرح برس جاتا ہے۔ اس ستون کے اطراف میں برقی شعلہ بھی نظر آتے ہیں اور بعض اوقات تو طوفانی ہوا چلنی شروع ہوجاتی ہے۔ اسکے بعد معتیں تفرقعات واقع ہوتے ہیں جن کے ساتھ برکانی غبار پتھر اور اقسام احجار کے ٹکڑے برکان کے دہانے سے خارج ہونے لگتے ہیں یہ تفرقع تبدریج شدت میں زیادہ ہوتے ہیں اور پتھر کے بڑے بڑے قطعات ہوا میں اڑکر دور دور تک جا گرتے ہیں ساتھ ہی اسکے کاسہ برکان میں جو دہکتا ہوا سرخ لاوا ہے اُسکی روشنی اوپر کے بخار کے ابر سے منعکس ہوتی ہے جس سے شعلوں کی سی نمایش نظر آتی ہے۔ اس کے بعد وہ تفرقع (یعنے آواز کے ساتھ کسی چیز کا بھک اُڑجانا) موقوف ہوجاتا ہے اور کاسہ برکاں سے یا اُسکے اطراف کے دہانوں سے لاوا بہنے لگتا ہے۔ اور اُس مخروط کے اطراف سے اُترتا جاتا ہے جس کا طول اُس لاوا کی سیالیت پر موقوف ہے یعنی اگر وہ زیادہ پتلا ہے تو بہت دور تک بہتا چلا جائے گا۔ اور اگر زیادہ گاڑھا ہے تو تھوڑے ہی دور تک جاکر جم جائیگا بعض اوقات یہ لاوا اُس ٹیلے کے دامن سے تجاوز کرکے اطراف کی زمین پر بہت دور تک پھیل جاتا ہے اور وادیوں کو بھر دیتا ہے اور ندیوں اور نالوں کی راہ کو روک دیتا ہے (جس سے سیلاب پیدا ہوجاتے ہیں) یہانتک کہ یہ لاوا سرد ہوجاتا ہے اور ندیوں کا پانی اس سدہ کو کاٹ کر پھر بہنے لگتا ہے۔

**ف ۱۹** - براکین کو کچھ خشکی سے ہی خصوصیت نہیں ہے بلکہ اکثر بصورت جزائر سمندر کے بیچ میں بھی واقع ہوتے ہیں۔ اور یہ بھی مسلم ہے کہ جدید براکینی جزائر بعض اوقات تحت البحری براکیں کے التہاب سے پیدا ہوتے ہیں۔ ایسے ظواہر جو التہابات براکینی سے متعلق ہیں جیالوجسٹ (ماہر علم طبقات الارض) کے لیے نہایت

دلچسپی رکھتے ہیں۔ کیونکہ جن طبقات سے قشر زمین مرکب ہے وہ اکثر بحری الاصل طبقات ہیں۔ اور جو اجار ناری اُنکے ساتھ پائے جاتے ہیں وہ غالباً تحت البحری براکین کا نتیجہ ہیں۔ لیکن سمندر کی تہ پر جو برکانی مواد پائے جاتے ہیں انکے اور خشکی کے براکین کے مواد کے انتظام میں بڑا فرق ہے۔ ہم کو یہ بھی معلوم نہیں کہ پانی کے اُس شدید دباؤ کے نیچے وہ کس طرح سے منتظم ہوے ہیں۔ لیکن اسقدر تو معلوم ہے کہ پانی کی مدافعت سے وہ مخرجہ مواد مرکزیعنی دہانہ سے اسقدر دور پھیلنے نہیں پا سکتے جس قدر خشکی میں دیکھا گیا ہے۔ اُتھلے پانی میں تمام متلاشی مواد مخرجہ مثل ریت۔ خاکستر برکانی جھاواں (حجر خفاں) اور پتھر پانی کے سیل کی وجہ سے تقسیم پاتے اور پھیلا دیے جاتے ہیں۔ لیکن بڑے پتھر کے قطعات تحت البحری براکین کے دہانوں میں پھر گر جاتے ہیں اور دوبارہ التہاب سے ٹوٹ کر باہر پھینک دیے جاتے ہیں۔ مگر جھاواں بمیس (اسفون) بسبب ہلکی کے پانی کے اوپر آجاتا ہے اور سیل و ہوا کے بہاؤ سے پانی پر تیرتا چلا جاتا ہے۔ اور جو مہین مادہ ہے وہ تحت البحری سیلوں کے ساتھ سمندر کی تہ منتظم طبق تھن کی شکل میں پھیلا دیا جاتا ہے۔

**ف ۲۰** تحت البحری لاوا کی روانی کی نسبت جہاں تک پانی کے نیچے اُسکی روانی کا مشاہدہ کیا گیا ہے اُس سے ظاہر ہوتا ہے کہ اُسکی سطح پر بہت جلد پپڑی سی بنجاتی ہے جو پانی کو اندرونی پگھلے ہوے مواد تک پہنچنے نہیں دیتی ہے اور حرارت کو بھی نکلنے سے مانع ہوتی ہے جسکی وجہ سے وہ ہمیشہ پگھلا ہوا رہتا ہے۔ اور برابر خارج ہوتا جاتا ہے جس طرح سے کہ سطح زمین پر ہوتا ہے۔ علاوہ بریں یہ بھی قیاس کیا گیا ہے کہ پانی کے عمق میں گاسوں اور بخار کا نکلنا بھی بسبب اوپر کے پانی کے دباؤ کے رک جاتا ہے جس سے وہ لاوا بہت دیر تک پگھلا ہوا رہتا ہے۔ اسی وجہ سے وہ بہت دیر تک اور بہت دور تک منتظم چٹانوں کی شکل میں پھیل سکتا ہے۔

**فا۲۱**۔ اس سے یہ بھی مستنبط ہوتا ہے کہ تحت البحری براکین کا ڈھال یعنی میلان تحت البحری براکین کے ڈھال سے زیادہ نہیں ہوتا ہے۔ اور اُن کا مواد بہت دور تک پھیلتا ہے۔ اور براکینی خاکستر اور ریت کی تہیں بالکل مطبق رسوبات کی طرح پائی جائینگی۔ چنانچہ پروفیسر جوکس نے لکھا ہے کہ یہ بات یاد رکھنے کے قابل ہے کہ اکثر صورتوں میں برکانی عمل علے الاتصال واقع نہو گا۔ ممکن ہے اُسکی آگ بجھ جاے اور وہ برکان صدیوں تک سوتا رہے۔ جیساکہ ولسیو وِیس میں ہوا ہے۔ احجار مائی یعنے رسوبی ممکن ہے کہ احجار ناری پر سمندر کی تہ میں رسیب پائیں اور یہ احجار مائی مثل سیل یا سینڈ اسٹون (ریت کے پتھر) یا لیم اسٹون (چونے کے پتھر) کے ہوں۔ اسکے بعد ممکن ہے کہ ایک دوسرا التہاب واقع ہو اور علی ہذا القیاس جس سے کسی بڑے تحت البحری برکان کے دامن میں ہر قسم کے حقیقی ناری اور معمولی آبی اور ناری احجار کے ٹکڑوں سے آبی احجار کی تہیں بطریق تبادل پائی جائیں اور چونکہ قوار متشوشہ ہر التہاب میں موجود ہونگی جن سے دراڑیں اور درزیں پیدا ہوں لہذا اکثر ایسا ہوتا ہے کہ پگھلا ہوا مادہ ان درزوں میں داخل ہو کر اُن کو کم و بیش بھر دیتا ہے اور یہاں بھی وہی ڈیک یعنی پشتے پیدا ہو جائیں گے جیسے کہ سطح زمین پر ہوتے ہیں۔

**ف۲۲**۔ براکین کی مثالیں۔ زمین کے اندر سے ان آتش فشاں پہاڑوں کے ذریعہ کثیر مواد خارج ہو کر زمین کی سطح پر پھیلتا ہے۔ چنانچہ چند مشہور براکین کے بیان سے ظاہر ہو گا۔

وِیسو وِیَس۔ یہ پہاڑ ۷۹ء سے جو اسکا پہلا تاریخی التہاب کا سال ہے۔ سال بسال بڑھتا گیا ہے۔ اگرچہ پہاڑ کا اصلی حصہ آگے سے ہی بنا ہوا موجود تھا۔ اسکے مقوس کنارے کی قدیم چوٹی۔ جو فی الحال مونٹے سوما کہلاتی ہے

اُسکے پہلے مخروبہ کاسہ (کریٹر) کے اندر واقع ہے جو جزاً اُس کنارہ سے گھری ہوی ہے اور یہ موجودہ مخروط ۷۹ء میں بنا۔ پلینی (بلیناس) کے قبل اس پہاڑ کے التہاب کا ذکر کسی رومی مورخ نے نہیں لکھا ہے۔ جس سے ظاہر ہوتا ہے کہ یہ برکانی مرکز آٹھ سو برس تک بالکل خاموش رہکر دفعتہً پھوٹ پڑا۔ اور ابتک اپنی قوت کا اظہار کرتا رہتا ہے البتہ درمیان میں دو ایک وقفے ایک یا دو صدیوں کے بھی واقع ہوے ہیں۔ اسکے ہمسایہ کے جزیرۂ ایسکیا میں بھی ایکبار ایسے وقفوں کے درمیان ۱۳۰۲ء میں التہاب واقع ہوا تھا۔ حالانکہ وہ والکینو (برکان) چودہ سو برس سے خاموش پڑا تھا۔ تمام برکین کی تاریخی حالات سے معلوم ہوتا ہے کہ بڑے التہابات کے درمیاں بہت طولانی مدتیں سکون کی واقع ہوا کرتی ہیں۔ اور بڑے التہابات ہی میں پہاڑ کی جسامت پر معقول اضافہ ہوتا ہے۔

ف ۲۳ - اِٹنا - اس مشہور برکان کا مخروط ایسے وسیع قطعہ زمین پر واقع ہے جسکا قطر تیس ۳۰ میل ہے۔ اور اُسکا ارتفاع بہت تدریجی چڑھاؤ کے ساتھ سمندر کی سطح سے گیارہ ہزار فٹ ہے۔ اس پہاڑ کی موجودہ سطح پرت جو لاوا کی سیلیں ہی بین بیس ۲۰ سے تیس ۳۰ میل تک لمبی اور دو میل سے تین میل تک عریض ہیں اور دَل اُنکے مواد کا ڈیڑھ سو فٹ ہے۔ قرب وجوار کی وادیوں اور دروں میں اسی قسم کی دوسری سیلیں اسکی سطح کے نیچے ہیں جس کو راکھ کی تہین اور طبقات ایک دوسرے سے جدا کرتے ہیں۔ اس برکانی خاکستر اور مواد کے ٹکڑوں کو ٹوف کہتے ہیں۔ اس پہاڑ کے مشرقی جانب ایک وادی مشہور بہ وال ڈِل بُو ہے جسکا عرض چار یا پانچ میل ہے۔ اور جس کے اطراف مین اونچی اونچی پہاڑیاں ہیں بعض جنمیں سے تیس ہزار فٹ اونچی ہیں جو اس پہاڑ کے دوسرے جانب کی ساخت کو عجب طرح سے دکھلاتی ہیں۔ ڈیسیو دلیس جو (۲۹۲۲) فٹ بلند ہے۔ اس وادی مین جو اٹنا کے پہلو میں واقع ہے بالکل

چھپ جاسکتا ہے۔ یہ بات بھی قابل ذکر ہے کہ اٹنا اپنی موجودہ بلندی تک کئی سو برس آگے پہنچ چکا تھا جس کا ذکر قدیم شعرائے یونان نے بھی کیا ہے۔ وہ لاوا کی سیل جس نے کارتھیج کے حملہ آوروں کے کوچ کو بخلاف سیراکیوس (۳۹۶) سال قبل میلاد مسیح روکا تھا اب بھی سطح پہ نظر آتی ہے۔ جس کے نیچے دوسری اُس سے پرانی پرانی سیلیں موجود ہیں۔ اٹنا کے پہلو میں کم سے کم چھ سو چھوٹے مخروط سر اُٹھائے ہوئے ہیں جنمیں سے بعض سات سو فٹ بلند اور دو میل کے محیط میں واقع ہیں۔ اور بعض دوسرے تو مابعدی خارج شدہ مواد کے نیچے دبے ہوئے ہیں۔

**ف ۲۴ آیسلینڈ۔** یہ جزیرہ تماماً برکانی مواد سے بنا ہوا ہے۔ یہ جزیرہ آئرلینڈ سے بہت بڑا ہے جسمیں بیس سے تیس تک برکانی پہاڑ ہیں جنکے التہاب کی خبر وقتاً فوقتاً آتی رہتی ہے۔ اِسنیٹے فِل اسکی بلند ترین چوٹی ہے جو (۶۲۰۰) فٹ مرتفع ہے۔ لیکن ہکلا جو فقط (۴۹۰۰) فٹ بلند ہے سب میں زیادہ مشہور ہے جسمیں زیادہ سے زیادہ التہاب واقع ہوئے ہیں۔ آیسلینڈ کے بعض التہابوں سے پانی کے بہت بڑے سیلاب وقوع میں آئے ہیں۔ کیونکہ وہاں کی برف دائمی اور سیل ہائے یخ (گلیشیر) جنکے نیچے یہ جزیرہ ڈھنپا ہوا ہے سب بہکر رواں ہوئے۔ جن سے پہاڑوں کے اطراف میں بڑے بڑے درے اور غار پیدا ہوگئے۔ اور پتھر کے بڑے بڑے ڈھیمے اور چھوٹے ٹکڑے کثیر مقدار میں بہ کر نیچے کی زمینوں میں اُتر آئے۔ جس سے جزیرہ کے کنارہ کی خشکی پر بہت کچھ اضافہ ہوا۔ آیسلینڈ میں جو سب سے بڑا التہاب ہوا وہ ۱۷۸۳ء میں اسکپٹر یوکل کا التہاب تھا۔ اور جسکی شہرت خاص کر اس وجہ سے ہے کہ اس سے **لاوا کے بہت بڑے سیلاب جاری ہوئے۔ ان میں کا ایک سیلاب برکانی** پچاس میل لمبا اور بعض بعض مقامات میں پندرہ میل عریض تھا۔ اور دوسرا لاوا کا سیلاب عرض میں سات میل اور طول میں چالیس میل تھا۔ ان لاوا کے سیلوں کا

دَل سَو فٹ تھا مگر بعض گہرے وادیوں میں پانچسو سے چھ سَو فٹ تک تھا۔

**ف۲۵۔** ٹومبورو۔ جزیرہ سومباوا میں ٹومبورو پہاڑ کا التہاب ۱۸۱۳ء میں شاید دنیا کا سب سے بڑا التہاب تھا جس کا حال قلمبند ہوا ہے۔ یہ جزیرہ منجملہ اُس سلسلہ جزائر کے ہے جو جاوا سے جزیرہ نیوگنی تک ممتد ہے۔ ٹومبورو پانچویں اپریل کو پھوٹ پڑا۔ اور ۱۱ و ۱۲۔ اپریل کو اس کا بڑا زور تھا اور جولائی تک اسکی شدت میں کمی نہیں ہوی۔ اسکے پھوٹ پڑنے کی آواز سوماٹرا اور ٹرناٹے تک پہنچی سوماٹرا (۹۷۰) میل اسکے مغرب میں اور ٹرناٹے (۲۲۰) میل اسکے مشرق کی جانب واقع ہیں زمین کے بہت وسیع قطعات کو لاوا کی سیل نے پاٹ دیا جسکی متعدد سیلیں بہتی ہوی سمندر تک جا پہنچیں۔ جلا ہوا مواد جزیرہ سومباوا کے مغرب کی طرف سمندر پر تیرتا ہوا نظر آتا تھا جس کا دَل سمندر کے پانی پر ۲ فٹ تھا اور سمندر کی سطح کو میلہا میل تک پاٹے ہوے تھا جس میں سے جہازوں کا گذرنا دشوار تھا۔ اس ولکینو (برکان) کے اطراف کے ملک میں پتھر کے ٹکڑے اخروٹ سے آدمی کے سر کے برابر بارش کی طرح برستے تھے۔ اور برکانی راکھ اور غبار اس کثرت سے زمین سے خارج ہوا کہ دن جاڑوں کی راتوں سے بھی زیادہ تاریک ہو گئے۔ حتی کہ جاوا میں بھی جو تین سو میل اس پہاڑ کے مغرب کی جانب واقع ہے تین روز تک تاریکی چھائی رہی۔ کچھ خاکستر اور غباری مواد امبوینا اور باندہ میں بھی پہنچا جو اس پہاڑ سے مشرق کی جانب تقریباً آٹھ سو میل دور ہیں۔ اگرچہ وہ زمانہ مشرقی موسم کی ہواؤں کا تھا جس سے ظاہر ہوتا ہے کہ یہ خاکستری اور غباری مواد ہوا کی تحتانی موجوں میں سے گذر کر ہوا کے اعلے طبقات میں پہنچ گیا تھا جہاں ہوا کی موجوں کی لہریں مخالف سمت میں بہتی ہیں۔

اس التہاب کے دوران میں اسکی بعض شہادتیں اور علامات ایک وسیع رقبہ میں نظر آئیں جسکا محیط اس پہاڑ سے ایک ہزار میل کے فاصلے تک تھا۔ فرض کرو

کہ ایسا پہاڑ ملک برار کے جنوب میں پھوٹ پڑتا تو اس کا اثر شمال میں علیگڈھ تک اور جنوب میں بنگلور تک یا مغرب میں ساحل گجرات تک محسوس ہوتا - اور اس تمام خطہ کو تین روز تاریکی میں گھیرے رکھتا -

یہ چند مثالیں برکانی عمل کی ہیں جو ہم نے منجملہ بہت سی مثالوں کے منتخب کی ہیں جن سے براکین کی قوت اور اُنکے نتائج معلوم ہو سکیں - اگر طالب علم کو اس سے زیادہ تفصیل کا شوق ہے تو ڈاکٹر ڈابینی کی کتاب ولکینوز (براکین) اور سر چارلس لایل کے اصول جیالوجی کی طرف رجوع کر سکتا ہے -

**ف ۲۶ نایم اور منطفی براکین** - وِیسیو ولیس کی تاریخ سے ظاہر ہوتا ہے کہ براکین کئی صدیوں تک نایم (خفتہ) یعنی سوتے رہتے - اور دفعۃً پھوٹ پڑتے ہیں یعنے براکین کی راکھ اور لاوا کی سلیں تازی نظر آتی ہیں لیکن جزیرۂ اسنشن کی طرح اُن میں کوئی التہاب اُس وقت سے واقع نہیں ہوا ہے جب سے کہ متمدن انسان نے اُس خطہ میں قدم رکھا ہے - اس لیے ممکن ہے کہ براکین صدیوں سوتے رہیں یا مثلاً وسط فرانس میں پی ڈو ڈوم کے براکینی مخروطا اور کاسہ جو ابتک موجود ہیں - اور جن کی لاوا کی سلیں اس وقت بھی کھردری اور چمکتی ہوی نظر آتی ہیں - نہ صرف تاریخی زمانہ میں یہ خاموش رہی ہیں یعنی تقریباً دو ہزار سال سے بلکہ اُس سے آگے بھی نا معلوم صدیوں سے خاموش پڑے ہیں - انکو نایم یعنے خاموش براکینی کہتے ہیں - اور وسطی فرانس کے مونٹ دور اور کنٹال کو بھی اس قسم کے منطفیہ براکین سمجھنا چاہیے - جن کے مخروط اور کاسے بارش اور ہوا کے جو کے تصرفات سے تقریباً مٹ گئے ہیں - اور جنکی لاوا کی سیلوں میں پانی کی بہاو سے بڑے گہرے درے بن گئے ہیں - اور لاوا کی جو سلیں اصلاً نیچے کی زمینوں پر تھیں اب صرف ٹیلوں اور پہاڑوں کی چوٹیوں پر نظر آتی ہیں - اسی طرح سے

بعض ملکوں میں پرانے مخروطا اور براکین کی ساری نشانیاں مٹ گئی ہیں اور صرف خاکستر اور لاوا کے وسیع میدان باقی رہ گئے ہیں جیسے کہ ہندوستان کے وسط میں ٹریپ کے میدان جو حیدرآباد دکن کے وسط سے علاقہ بمبئی کے ساحل کے سو میل اسطرف تک ممتد ہیں۔ اور آئرلینڈ میں بھی ایسے ہی خاکستر اور لاوا کے میدان نظر آتے ہیں)۔

ف۲۷۔ روے زمین پر براکین کی تقسیم۔ اگر ہم بسالٹ کے پتھر کے میدانوں سے صرف نظر کر کے صرف جلتے ہوے۔ سوتے ہوے اور خاموش براکین کو دیکھیں اور زمین کے نقشہ پر اُنکے مواقع کو نشان کر دیں جہاں یہ واقع ہیں تو ہم ان کو ہر جگہ پھیلے ہوے پائیں گے اگرچہ اُنکا وقوع غیر منتظم طور پر ہے۔ تمام سمندروں میں برکانی جزائر موجود ہیں اور اُن کے سلسلے اور مجموعے تمام ایشیائی جزائر اور امریکا ے جنوبی و شمالی کے غربی سواحل، اور جنوبی یورپ، اور ایشیائے صغیر سے وسطی ایشیا میں سے ہوتے ہوئے ساحل چین تک نظر آئیں گے۔ اور یہ خط عرض بلد میں ۷۰ شمالی سے یعنی گرینلینڈ اور کیپ نارتھ کے درمیان سے ۷۰ جنوب تک یعنی مونٹ ایریبس تک ان کا سلسلہ ممتد ہے۔

ف۲۸۔ یہ بات بھی قابل یاد رکھنے کے ہے کہ وسطی ایشیا کے سواے باقی اکثر زندہ براکیں یا تو جزیروں میں واقع ہیں یا سمندروں کے کناروں پر۔ فقط ایک افریقہ کا قارہ ہے جہاں کسی قسم کے براکین نظر نہیں آتے ہیں۔ امریکاے جنوبی و شمالی کے مشرقی اور وسطی حصوں میں اور ایشیا و یورپ کے شمال میں۔ اور نیز آسٹریلیا کی شمالی اور وسطی حصہ میں براکین کا وجود نہیں۔

صفحۂ زمین پر ان کی تقسیم سے اگرچہ یہ بات ظاہر ہوتی ہے کہ یہ براکیں زمین کی کسی اندرونی حالت کے مظاہر ہیں جو تمام کرۂ ارض میں پاے جاتے ہیں لیکن

ان کا وجود پانی کے وسیع قطعات اور سمندروں کے قریب ایک کمال پیدا کرتا ہے
کہ شاید پانی وہ عامل ہو جو انکے ہیجان کا باعث ہوتا ہے۔ پانی کا بہت گرم بخار
اور اُس کا شدید دباؤ شاید وہ طاقت ہے جو ان آتشین سیلوں کو زمین کے اندر
سے باہر پھینکتی ہے۔ اور خاکستر کے غلیظ ابروں اور بر کانی اجزا کے غبار اور ٹکڑوں کو
ہوا میں اڑاتی ہے۔ چونکہ اکثر احجار وصخور میں پانی نفوذ کرتا ہے۔ اور اُنمیں درزیں
اور شگافیں بھی اکثر ہوا کرتی ہیں۔ تو احتمال قوی ہے کہ پانی ان راہوں سے زمین
کے اندر اُترتا ہے۔ اگرچہ اسکے عمق کا حال معلوم نہیں ہے کہ کہاں تک اترتا ہے
نہ یہ معلوم ہے کہ بخار کے منبع وہاں کس طرح پر واقع ہوے ہیں۔ جو بعد کو زمین کے
قشر کی مدافعت پر غالب آکر یہ بخارات اچھال دیتے ہیں۔ یا اُسمیں درزیں پیدا
کر کے خارج ہو جاتے ہیں۔ بہرحال یہ ایسی باتیں ہیں جن کی نسبت ہم کو سکوت پر
قناعت کرنا مناسب معلوم ہوتا ہے۔

**ف ۲۹۔ موجودہ براکین کتنی مدت میں بنے ہیں۔** اٹنا کی بہت قدیم روایات
سے ظاہر ہوتا ہے کہ پچھلے اڈھائی ہزار سال میں اس پہاڑ کے جسم پر جو اضافہ مواد کا
ہوا ہے بہ نسبت اُسکے جو آگے وہاں جمع ہوا تھا بہت ہی قلیل ہے۔ وسیو ویس
اور دوسرے اٹیالیائی اور یونانی براکین کی تاریخ سے معلوم ہوتا ہے کہ کسی دو بڑے
التہاب کے درمیان ایک مدت مدید سکوں کی گذرنی چاہیے تا کہ کہیں کوئی ایسا
التہاب واقع ہو جس سے پہاڑ کے جسم پر کچھ اضافہ ہو سکے۔

تمام عالم کے دوسرے براکین کی حالات سے جسقدر ہم کو معلوم ہوا ہے اُس سے
ظاہر ہے کہ ان حالات کے لحاظ سے ویسیو ویس اور اٹنا اُن قوانین کی عمدہ مثال
ہیں جن سے براکینی پہاڑوں کا بننا منتظم ہوتا ہے۔ ایسے پہاڑ بظاہر مواد کی چھوٹی
مقداروں سے بنے ہیں جو زمیں کے اندر سے وقتاً فوقتاً نکل کر اُن پر جمتے گئے ہیں اور

اُن کی جسامت کو بڑھاتے گئے ہیں۔ اور یہ بھی ظاہر ہوتا ہے کہ جسقدر زمانہ دو التہابوں کے درمیاں کا زیادہ ہوتا ہے تو مقدار مواد بھی زیادہ نکلتی ہے۔ اور ایسے بڑے بڑے التہاب جن سے کثیر مقدار مادہ کی خارج ہوتی ہے شاذونادر واقع ہوتے ہیں۔ اور جو پہاڑ اکثر ملتہب رہا کرتے ہیں اُنہیں سے مواد بھی کمتر خارج ہوتا ہے۔ اس سے لازم آتا ہے کہ اٹنا جیسے پہاڑوں کے بننے کے لیے بہت طویل مدت درکار ہے جس کا شمار ہزاروں سے نہیں بلکہ لاکھوں سال سے کرنا چاہیے تعجب تو یہ ہے کہ جن طبقات زمین پر اٹنا کا ایک حصہ واقع ہے۔ اُن میں اُسی صنف کی سیپیاں برامد ہوی ہیں جو اس زمانہ میں میڈیٹرینین میں پائی جاتی ہیں۔ اور اُس برکانی مخروط سے جو ان باقیات یعنی رکازات پر واقع ہے۔ ان موجودہ سیپیوں کی صنفیں بہت قدیم معلوم ہوتی ہیں۔

**ف ۳۔ قدیم برکانی عمل**۔ اگر ہم اُن منطفیہ براکیں اور نیز اُن سے قدیم تر لاوا کا خیال کریں جن کا بیاں آگے آتا ہے۔ تو ظاہر ہوگا کہ صفحۂ زمین کا ایسا کوئی نقطہ ہوگا جہاں برکانی عمل کسی نہ کسی وقت کارفرما رہا ہو۔ جہاں تک جیالوجی شہادت ہم کو دلالت کرتی ہے کوئی وجہ نظر نہیں آتی ہے جس سے ہم فرض کریں کہ تاریخ ارض میں ایسا کوئی زمانہ رہا ہو جس میں برکانی عمل مفقود تھا۔ اگرچہ اس عمل کے مواقع بدلتے رہے ہیں لیکن ہرگز مفقود نہیں رہا ہے۔ اور نہ اسکی کوئی شہادت ملتی ہے کہ زمانۂ موجودہ میں اسکا عمل بہ نسبت سابق کچھ دھیما ہوا ہے آیسلینڈ میں اسکپٹر یوکل کا ۱۷۸۳ء کا مشہور التہاب شاید اُتنا ہی وسیع اور ویسا ہی تباہ کنندہ تھا جیسا کہ کوئی اور قدیم التہاب جس کی شہادت ہم کو دستیاب ہوی ہے۔

# باب سوم

## زلزلہ

**ف ۳۰ - براکین اور زلزلوں میں باہمی تعلق** - اکثر دیکھا گیا ہے کہ کسی بڑے برکانی التہاب کے پھوٹ پڑنے سے پہلے اُس پہاڑ کے اطراف وحوالی کی زمین میں زلزلہ واقع ہوتا ہے - گویا وہ برکانی طاقت تڑپ کر اندر سے باہر نکل آنا چاہتی ہے - اور یہ بھی مشاہدہ ہوا ہے کہ کسی ضلع یا حصۂ ملک میں جہاں پے در پے زلزلہ ہوا کرتا ہے اگر وہاں کوئی بڑا التہاب واقع ہو جاوے تو اس زلزلہ کا خاتمہ ہو جاتا ہے - اسکا عکس بھی صحیح ہے - مثلاً امریکا سے جنوبی کے انڈیز پہاڑوں کے سلسلہ میں جب تنگاراگوا اور کوٹوپیسی چوٹیوں پر دہواں نکلنا موقوف ہو جاتا ہے تو لوگ زلزلہ کے آنے کے منتظر رہتے ہیں -

کلیبریا کے ۱۷۸۳ء کے مشہور زلزلوں میں اسٹرامبولی کے چھوٹے مخروط کا التہاب موقوف ہوگیا - اور یہ انسان کی تاریخی مدت میں پہلا موقع تھا - کیونکہ اسکے ساکن ہونے کا ذکر کہیں نہیں ہے - سلسلۂ انڈیز میں پسٹو سے ۱۷۹۷ء میں سیاہ دھوئیں کا نکلنا (جو ایک کثیف ستون کی طرح بلند ہوتا تھا) پہلی فروری کو دفعۃً موقوف ہوگیا - ساتھ ہی اسکے شہر ریوبمبا کو زلزلہ نے ڈھاکر مسمار کردیا - جسمیں چالیس ہزار جانیں تلف ہوئیں -

مسٹر مالٹ نے جو زلزلوں کے بڑے محقق ہیں - دنیا کا ایک نقشہ تیار کر کے اُسمیں اُن ملکوں اور خطوں کو جنہیں زلزلے ہوا کرتے ہیں بھورے رنگ سے دکھلایا ہے - اور جہاں زلزلوں کی قلت یا کثرت ہے اسکو اس رنگ کے ہلکا یا گہرا کرنے سے ظاہر کیا ہے - اس نقشہ کے دیکھنے سے یہ بھی ظاہر ہوتا ہے کہ جہان رنگ زیادہ گہرا ہے وہ ایسے مقامات ہیں جہاں برکانی مخروط بھی ساتھ ہی ساتھ

نظر آتے ہیں جس سے برا کین اور زلزلوں کا باہمی تعلق معلوم ہوتا ہے۔ کوئی برکان ایسا نہیں ہے جو گہرے رنگ کے قطعہ میں واقع نہو اور نہ کوئی گہرے رنگ کا قطعہ ایسا ہے جو براکین سے خالی ہو۔

ف ۳۲۔ زلزلوں کی کثرت۔ مسٹر مالٹ نے ایک فہرست زلزلوں کی تیار کی ہے جسمیں (۱۶۰۶) سال قبل مسیح سے ۱۸۵۰ء تک یعنی ساڑھے چونتیس سو برس کے مشہور زلزلے درج ہیں۔ اسکے بعد ایک فرانسیسی محقق موسیو ڈیژان نے ایک اور فہرست مرتب کی ہے جو ۱۸۵۰ء تک کے زلزلوں کو دکھلاتی ہے۔ ان (۳۴۵۶) سال میں (۶۸۳۱) ایسے زلزلے واقع ہوئے ہیں جن کا حال قلمبند ہوا ہے۔ مگر منجملہ انکے تقریباً نصف تعداد ۱۸۰۰ء اور ۱۸۵۰ء کے درمیان واقع ہوئی ہے۔ پس اگر اُس مدت کے زلزلوں کا داخلہ اسی احتیاط کے ساتھ لکھا جاتا جو ان پچاس سالوں میں درج ہوا ہے تو غالباً کل تعداد اس طویل مدت میں دو لاکھ سے کم نہوتی۔ اور ان پچاس سال میں بھی بہت سے زلزلے غالباً ایسے مقامات میں واقع ہوئے ہونگے جہاں متمدن انسان کا گذر نہیں ہوا ہے۔ یا سمندر کے اندر واقع ہوئے ہوں گے جن کا داخلہ ملنا محال ہے۔ فی الواقع گذشتہ صدی سے ہی زلزلوں کی اطلاع دور دور مقامات سے آنے لگی ہے جس سے ہم کو بروقت زلزلہ کے وقوع کی خبر مل جاتی ہے۔

ف ۳۳۔ اگر ہم صرف بڑے زلزلوں کا ہی خیال کریں تو اُس سے بھی یہی نتیجہ نکلتا ہے۔ مسٹر مالٹ نے بڑے زلزلوں کی یہ تعریف لکھی ہے کہ اُسکا اثر ایک ایسے رقبہ میں محسوس ہو جس کا قطر ایک ہزار سے بارہ سو میل تک ہے۔ اور اگر قطر (۴۰۰) میل ہو تو اُنھوں نے اُسکو درجۂ دوم میں رکھا ہے۔ اور جن کا اثر (۱۰۰) سے (۱۵۰) میل تک کے عرض طول میں محسوس ہوا اُنکو درجۂ سوم میں قرار دیا ہے۔ اُنکی فہرست کے مطابق اُس طولانی زمانہ میں صرف (۲۱۶) بڑے زلزلہ واقع ہوئے۔ لیکن فقط ۱۸۰۰ء سے ۱۸۵۰ء تک

(۵۳) بڑے زلزلے واقع ہوئے۔ یعنی ان پچاس سالوں میں کل بڑے زلزلوں کا ربع۔ بیانات متعلقہ زلزلہ سے ظاہر ہوتا ہے کہ زمین کے کسی نہ کسی حصہ میں بحساب اوسط ہر سال ایک بڑا زلزلہ واقع ہوتا ہے۔ اگر ہم دوسرے قابل اعتنا زلزلوں کو بھی انمین شامل کردیں تو فی ماہ آٹھ کا اوسط ہوگا۔ مسٹر مالٹ کی فہرست کے پچھلے چار سالوں میں (۴۰۶) زلزلہ درج ہیں جس کا یہی اوسط نکلتا ہے یعنی ۴۸ ماہ میں بحساب فی ماہ ۸ ½ (۴۰۸) زلزلے۔ انکی کثرت کی حقیقت یہ ہے کہ اس زمانہ میں زلزلوں کی اطلاعات ہر جا سے پہنچتی ہیں اور فوراً داخلوں میں اُسکو درج کرلیا جاتا ہے۔ نہ یہ کہ اس زمانہ میں زلزلے کثرت سے ہوتے ہوں۔ بہر حال یہ نتیجہ بدیہی ہے کہ یہ حرکت زلزلے کی زمین کے کسی نہ کسی حصہ میں ضرور محسوس ہوتی ہے جو کسی اندرونی قوت کی وجہ سے وقوع پذیر ہوتی ہے۔ اور یہ قوت بیشک حرارت شدید اندروں کرۂ ارض ہے جو زمین کے تشتر پر عمل کرتی ہے۔

**ف ۳۴**۔ آیات طبیعی زلزلہ۔ مسٹر مالٹ زلزلہ کی تعریف یوں کرتے ہیں کہ زلزلہ ایک موج یا موجوں کا تسلسل ہے جو تشتر ارض میں سے بڑی سرعت کے ساتھ گذرتا ہے حقیقی سرعت سیر صدمہ کی یعنی زمین کی حرکت کسی مقام پر بہ نسبت سرعت سیر مرور بہت کم ہے۔ سرعت سیر صدمہ یا سرعت حرکت زمین کی سطح کے نیچے اوپر ہونے کی حرکت ہے جو انسان کے کودنے کی حرکت سے زیادہ تیز نہیں ہے لیکن اُس موج کی سرعت سیر مرور اُس خطہ میں توپ کے گولے کی رفتار کی نصف ہے۔ یہ موج کسی تحت الارضی مقام سے نکلتی ہے جسکو غار یا انشگاف مرکزی کہتے ہیں۔ اور یہ موج اُس مرکز سے ہر سمت کو مساوی تیزی کے ساتھ جاتی ہے۔ یہ موج اُس سطح تک جو صریحاً اُس غار مرکزی کے اوپر واقع ہے عمودی سمت میں پہنچتی ہے یعنی ایک خط کی سیدھ میں جسکو اُنھوں نے عمود زلزالی سے موسوم

گیا ہے۔ اور جیسے جیسے یہ موج اُس عمود سے دور تر ہوتی جاے گی اُسکا ترچھا پن بھی بڑھتا جاے گا۔ مگر ساتھ ہی اسکے اُسکی قوت بھی گھٹتی جاے گی یہانتک کہ بتدریج مفقود ہوجاے گی۔ مسٹر مالٹ نے دکھلایا ہے کہ عمارات کی درزوں اور شگافوں سے اور نیز دوسری علامتوں سے اس موج کی سمت اور اُسکے زاویہ خروج کو کیونکر دریافت کر سکتے ہیں۔ اور اُس سے غار مرکزی کے موقع اور عمق کو۔ یعنی جہاں سے کہ اس موج کا آغاز ہوا ہے۔ کس طرح سے حساب کرکے معین کر سکتے ہیں۔ اُنکی کتاب۔ **اصول مشاہدات زلزلہ** میں اُنھوں نے اون قواعد کے استعمال کا طریقہ بتلایا جنکے ذریعہ سے اُنھوں نے **کلیبریا** کے زلزلہ ۱۸۵۷ء میں دریافت کیا کہ غار مرکزی اُس زلزلہ کا ایک ضلع کے نیچے تھا جو موضع **کاگیان** کے قریب اور تقریباً ساٹھ میل بجانب شرق شہر نیپلز سے دور تھا۔ اور اسکا افقی طول نو میل اور ارتفاع تین میل تھا اور مرکز پونے چھ میل سطح زمین کے نیچے تھا۔ اُنکے حساب سے ظاہر ہوتا ہے کہ زمین کی سطح کا تموج اوپر نیچے تین چار انچ سے زیادہ نہ تھا اور سرعت اسکی ۱۲ فٹ فی ثانیہ تھی۔ مگر اس موج کی سرعت مرور ملک کے ایک طرف سے دوسری طرف بحسب اختلاف مواد ارضی و احجار فی ثانیہ سات سو فٹ سے ایکہزار فٹ تک تھی۔

**۳۵ف**۔ **زلزلوں کے نتائج و اثرات**۔ زلزلوں کے مختلف نتائج کی تفصیل کے لیے کتابیں چاہئیں۔ مسٹر مالٹ کی مختلف تصانیف ڈاکٹر ڈابینی کی کتاب پر آکین۔ اور لایل کے **اصول جیالوجی** میں اسکے عجیب و غریب بیانات درج ہیں **کلیبریا** کے ۱۷۸۳ء کے زلزلوں میں اکثر شہروں کی سڑکوں کے پتھر ہوا میں اُڑ کر بالکل اُلٹ گئے تھے۔ عمارات کی بنیادیں اور کنووں کے حلقے بعض جگہ باہر آپڑے تھے زمین میں لمبی خمدار درزیں اور شگاف پیدا ہوگئے تھے۔ بعض جنمیں سے تو ویسی ہی کھلی رہگئیں۔ اور بعض دوبارہ بتدریج اور بعض دفعۃً بند ہوگئیں۔ مدور گڑھے اور

شعاعی شگاف بھی کہیں کہیں نمودار ہوے۔ زلزلوں کے اثر سے اکثر بڑے بڑے زمین کے قطعات اور چٹانیں بلندیوں پر سے اُکھڑ کے نیچے اُتر آئیں۔ اور ایسی زمین نعزون سے ندیوں کے درے اور وادیاں بند ہوکر ندیوں کا پانی چڑہا جس سے طغیانی ہوکر بہت سے ملک دریا برد ہوگئے۔

جب سمندر کے اندر زلزلہ آتا ہے تو کنارہ کی زمین کے تموج ولرزش کی ایک بہت بڑی موج زمین پر آکر لوٹتی ہے اور زمین کی سطح کو دھو دھلا کر جو کچھ اسکو غنیمت میں مل جاتا ہے سمندر میں بہاے جاتی ہے۔ ۱۷۵۵ء میں شہر لزبن پایۂ تخت پرتگال میں جو بہت بڑا زلزلہ ہوا۔ اُسکا مرکز لزبن کے مغرب کی جانب سمندر کے نیچے تھا۔ جس سے زلزلہ کی موج نے زمین کو ترچھا ہلا دیا۔ اور مکانات ایسے گرتے گئے گویا تاش کے گھروندے تھے۔ اسکا اثر بہت دور دور تک محسوس ہوا۔ اسپین۔ الجیرز۔ سوئٹزرلینڈ۔ جرمنی۔ فرانس۔ ناروے۔ ڈنمارک۔ انگلینڈ۔ آئرلینڈ۔ اسکاٹ لینڈ۔ بلکہ آئسلینڈ میں بھی نہ صرف زمین کو لرزش ہوئی۔ بلکہ ندیوں۔ دریاچوں اور سمندر کے پانی میں بھی جنبش اور تلاطم پیدا ہوا۔ اسکے وقوع کے دس گھنٹہ بعد امریکہ کے جزائر کے اطراف میں سمندر میں ایسا جوش پیدا ہوا کہ پانی اُس کا کئی فٹ تک بلند وپست ہوتا رہا۔ اسکے بعد دو مہینے تک پرتگال۔ اسپین۔ شمالی افریقہ اور اٹالی میں خفیف جھٹکے برابر محسوس ہوتے رہے اور شمالی امریکہ بالساچوزٹس اور نیو ہمپشیر میں چند زلزلے واقع ہوے۔ خلاصہ یہ کہ اُس رقبے اور اُس کے گرد ونواح میں کئی سال تک زلزالی حرکات برابر جاری رہے۔

ف ۳۶۔ گذشتہ صدی میں مکسیکو میں بہت شدید زلزلے تگاب مسی سی پی میں اور ہندوستان و نیوزیلینڈ اور دنیا کے اکثر حصص میں واقع ہوے کمامیش جن کی

ایک ہی سی حالت تھی۔ ریوبمبا کے ۱۷۹۷ء کے زلزلہ میں صدمہ کی سرعت سیر ایسی شدید تھی کہ گویا کسی نے زمین کے اندر بہت بڑی سرنگ کو آگ دیدی ہو اکثر لوگوں کی لاشیں لا کلکا کے پہاڑ پر جا پڑی تھیں جو لیکن کی پہاڑی ندی کے اُس پار واقع ہے۔ مسٹر مالٹ نے اُن لاشوں کے ارتفاعی اُچھلنے کو سو فٹ تخمینہ کیا ہے یعنی ہوا میں سو فٹ بلند ہو کر گری تھیں۔ جس سے تموج سطح زمین یعنی صدمہ کی تیزی فی ثانیہ اسّی فٹ حساب سے نکلتی ہے۔

جس زلزلہ نے کراکاس کو مسمار کرکے ایک کھنڈروں کا ڈھیر بنا دیا تھا۔ اور جنوبی امریکہ کے حوالی وجوانب کو مرتعش کردیا تھا۔ ۱۲ء۱۸ کے اوائل میں واقع ہوا۔ اُسوقت بادل کی گرج سے بھی زیادہ بلند آوازیں سُنائی دیتی تھیں۔ اور کراکاس کے قرب وجوار کی زمین کھولتے ہوئے سیّال کی سطح نظر آتی تھی مرتفع کورڈیلرا میں بہ نسبت میدانوں کے زلزلہ کے صدمات شدید تر تھے۔ اور چند روز تک برابر جاری رہے۔ پانچویں اپریل کو سطح زمیں کا پست و بلند ہونا کئی گھنٹوں تک برابر جاری رہا۔ یہ صدمات جو ۲۶ مارچ سنہ مذکور سے شروع ہوئے تھے۔ آخر میں ۲۴۔ اپریل کو جب سنٹ وینسنٹ کا ولکینو پھوٹ پڑا ختم ہو گئے۔ اسکا التہاب سو برس کے بعد اب واقع ہوا۔ اور اسکے پھوٹنے کی آواز کراکاس میں سُنائی دی جو پانچسو میل اس سے دور ہے۔ اور بعقیدہ ہمبولٹ زمیں کے ذریعہ سے یہ آواز وہاں پہنچی تھی۔ یہ بھی ایک مثال اسکی ہے کہ براکین اور زلزلوں میں تعلق ہے کہ جہاں براکین میں التہاب پیدا ہو جاتا ہے اُسکے قرب وجوار میں زلزلہ موقوف ہو جاتا ہے۔

**ف ۳۷ قوت زلزالی کی طاقت۔** مسٹر مالٹ نے زلزلوں کے مرکز کے منتہا عمق کو (۳۵) میل (۱۸۵۰۰۰) فٹ معین کیا ہے۔ صدمۂ ابتدائی کا عمق

کچھ بھی ہو۔ مگر اُسکو ایک مافوق التصور طاقت کا اثر سمجھنا چاہیے۔ جس سے ایسے ایسے نتائج ظاہر ہوتے ہیں جن کا ہم نے ذکر کیا ہے۔ اور جنسے ایسے وسیع رقبات زمین کے متاثر ہوتے ہیں۔ ایک ایسی طاقت جو کئی میل ضخیم صخور اور طبقات کو اس طرح اُچھال دے اور اُنمیں ایسا تموج پیدا کرسکے جس کا اثر پانچ چھ سو میل تک ہر طرف محسوس ہو۔ ضرور ایسی قوت ہوگی جس کا ہم تصور بھی نہیں کرسکتے ہیں۔ جیسے جیسے ہم مرکز تشویش سے دور ہوتے جاتے ہیں اُس کا تشویشی اثر بھی گھٹتا جاتا ہے۔ یہ صدمات سطح زمین پر کیسے ہی شدید اور مخرب ہوں، اور انسان اور اُن کے مساکن کو کتنا بھی ضرر پہنچائیں، اور پہاڑوں کو ہلادیں۔ یہ سب صدمات بمقابل اُس صدمۂ شدید کے جو مرکز تشویش کے قریب واقع ہوتا ہے ایک بہت چھوٹی کسر سمجھی جاے گی۔ زمین کی سطح اُس موٹے قشر یا پپڑی کے سبب سے بہت کچھ محفوظ ہے۔ اور اس صدمہ کا پورا اثر تو کہاں اُس کا ایک خفیف جزو بھی یہاں تک نہیں پہنچتا ہے۔ زلزلہ کی ان سطحی طبیعی آیات کو جنسے اسقدر صدمہ پہنچتا ہے فی الحقیقت اُس شدید صدمہ کا ایک خفیف جز سمجھنا چاہیے جو مرکز پر واقع ہوتا ہے۔

# باب چہارم

## زمین کا پست و بلند ہونا

**ف ۳۳**۔ سمندر کے پانی کا جزر و مد (جوار بھاٹا) کسی سے مخفی نہیں۔ اسی طرح سے تیز ہوا کی وجہ سے موجوں کا بلند ہونا سب نے دیکھا ہوگا۔ خصوصاً سمندر کے کنارہ کے ساکنین سے یہ باتیں پوشیدہ نہیں۔ پس اگر کوئی ایسا ثبوت ہم کو مل جاے کہ خشکی کا کوئی حصہ کبھی پانی کے نیچے رہا ہے۔ تو طبیعی طور پر یہی نتیجہ نکل سکتا ہے

کہ سمندر اپنی تلی پر کسیقدر نیچے اُتر گیا ہے۔ اسی طرح سے اگر کسی خشکی کے حصتہ کو ہم سمندر میں ڈوبا ہوا دیکھیں تو یہی قیاس کرینگے کہ پانی کی ہمواری بلند ہوگئی ہے نہ یہ کہ زمین کی سخت سطح پست ہوگئی ہو۔ مگر ذری سی فکر سے ہم پر ظاہر ہوجائیگا کہ سمندر کی سطح کی اوسط ہمواری دنیا بھر میں ایک غیر متغیر چیز ہے۔ سمندر کی سطح کی اوسط ہمواری سے مراد یہ ہے کہ جب اُسکی سطح کو کامل سکون ہو تو اُسوقت کی جو ہمواری ہوگی وہی اوسط ہمواری اُسکی سطح کی سمجھی جاے گی۔ یعنے تیز ہوا یا تموج یا زلزلوں کا کوئی شائبہ نہو جس سے پانی کو حرکت ہوتی ہے۔

فرض کرو کہ کسی ظرف میں ایک معین نشان تک پانی بھرا ہوا ہے۔ اور ہم اُسکی سطح کو اُس نشان سے زیادہ اونچا کرنا چاہتے ہیں۔ تو دو کاموں میں سے ایک کام کرنا ہوگا۔ یا تو اُس لگن میں اور پانی ڈالیں یا یہ کہ اُس ظرف کی گنجایش کو کم کردیں۔ امر ثانی کے لیے ہمکو فرض کرنا چاہیے کہ اُسکی دیواریں دب سکتی ہیں تو اُسکے نیچے کے حصتے کو دباکر اُسکو کسی قدر اُتھلا کردیں۔ یا اُس لگن میں کچھ پتھر یا ریت ڈالدیں جس سے اُسکے اندر کا پانی بلند تر ہوجائے بخلاف اسکے اگر اُسکے پانی کی ہمواری کو اُس نشان سے نیچے اُتارنا مقصود ہو تو اُسمیں پانی کو کم کردینا چاہیے۔ یا اُسکی ظرفیت میں گنجایش کو بڑھا دینا چاہیے پس جب پانی کی مقدار وہی ہے تو اُس پانی کی ہمواری کو دائمی طور پر گھٹانے یا چڑھانے کے لیے اُس ظرف کی شکل اور ظرفیت یعنی گنجایش کو بدلنا ہوگا۔ بعبارت اُخری پانی کی سطح کی ہمواری کو دائمی صورت پر بدلنے کے لیے لازم ہے کہ اُس جامد ظرف کی شکل یا موقع کو بدلیں جسمیں وہ سیال ہے۔ وہ ظرف لگن ہو یا تالاب یا دریا چہ یا سمندر۔ ہر حالت میں یہ بات صحیح ہے۔

پس اگر ہم دکھلا سکیں کہ زمین اور سمندر کی سطح کی باہمی ہمواری میں فرق ہے

تو یقین کرنا چاہیے کہ زمین کی سطح میں تغیر ہوا ہے نہ سمندر کی سطح میں۔ ورنہ ہم کو ایسی نا قابل الوقوع اور بعید از قیاس باتوں کو فرض کرنا ہوگا مثل اسکے کہ کہیں کہ زمین کی سطح پر ایک کثیر مقدار پانی کی بڑھی یا گھٹی ہے جس سے یہ نتیجہ پیدا ہوا۔ اگر ایسے امر کا وقوع ممکن بھی ہوتا تب بھی ظاہر ہے کہ پانی کا دائمی بڑھنا یا گھٹنا تمام کرۂ ارض پر لازم آتا لیکن سمندر تو ایک ہی ہے جسکے اجزا کے مختلف مقامات پر مختلف نام ہیں مگر سب کا پانی متصل بہم ہے۔ اگر ایک جگہ پانی چڑھے تو اُسیقدر سمندر کے ہر حصہ میں چڑھے گا۔ البتہ حقیقی اندرونی دریا مثل بحر خزر (کسپین سی) اور دریاے مردہ (ڈیڈ سی) تو کھاری پانی کے دریاچے ہیں جنکو سمندروں سے کوئی تعلق نہیں۔

یہ ممکن نہین کہ دریاے بالٹیک یا مڈیٹرینین میں پانی کی ہمواری یعنی سطح بلند ہو اور اُنمیں سے فوراً بحر اٹلانٹیک کی طرف پانی کی سیل جاری نہو جاے۔ یا یہ کہ اُمیں پانی گھٹ جاے اور ہمواری پست ہو جاے اور بحر اٹلانٹیک میں سے انمین پانی داخل ہونا شروع نہو جاے۔ تا کہ تمام متصلہ سمندروں کی ہمواری ایک ہی رہے۔ اور یہ ہمواری ہمیشہ اور ہر جگہ متوازی افق کے ہوا کرتی ہے۔ پس اگر ہم کسی ساحل یا کنارہ کے ایک حصہ میں ایسے پتھر دیکھیں جو اب پانی سے باہر ہیں مگر کسی وقت میں پانی میں ڈوبے ہوے تھے۔ اور اُسی کنارہ کے کسی اور حصہ میں کوئی ایسا تغیر پایا جاے۔ یا کسی دوسرے مقام پر ہم ایسے احجار دیکھیں جو کسی وقت میں خشکی پر تھے مگر فی الحال پانی میں غرق ہیں۔ تو یہ بڑا مسکت ثبوت اس کا ہوگا کہ زمین کی سطح اور پتھر اپنی سابق کی ہمواری سے بلند و پست ہوے ہیں نہ یہ کہ سمندر کی سطح میں کوئی تغیر واقع ہوا ہے۔

سطح زمین کے ایسے حرکات یعنی اُسکا اُبھر آنا یا پست ہو جانا جو قشر ارض پر واقع ہوتا ہے۔ بعض اوقات زلزلوں کے زمانہ میں ہوا کرتا ہے اور بعض اوقات بغیر زلزلہ کے بھی ہوتا ہے۔ اس پچھلی صورت میں حرکت نامعلوم سی اور خفیف اور تدریجی رہتی ہے جس کی حقیقت فقط نتائج سے ظاہر ہوتی ہے۔ اب ہم یہاں چند مثالیں سر چارلس لائل کے اصول جیالوجی سے نقل کرینگے۔

ف ۳۹۔ سطح زمین کی بلندی و پستی زلزلوں کے زمانہ میں۔ اُن عظیم زلزلوں میں سے جو امریکاے جنوبی کے غربی ساحل کو اکثر اوقات متزلزل رکھتے ہیں ایک وہ تھا جو ۱۸۳۵ء میں واقع ہوا جس کا بیان تین قابل وثوق شاہدوں کی شہادت سے اخذ کیا گیا ہے۔ یعنی مسٹر کلاڈ کلو۔ مسٹر ڈاروین اور اڈمیرل فٹز راے سے۔ اس زلزلہ کا اثر جنوب میں چیلیو سے لے کر شمال میں کاپیاپو تک سب جگہ محسوس ہوا جس کا فاصلہ ایک ہزار میل سے زیادہ ہے۔ اور مغرب میں جزیرہ جوان فرمانڈیز سے مشرق میں شہر منڈوزا تک اس سے سب مقامات متاثر ہوے۔ اور یہ فاصلہ بین شرق و غرب چھ سو میل ہے یعنی اس زلزلہ سے چھ لاکھ مربع میل کا رقبہ متاثر ہوا۔ یہ رقبہ فرانس و جزائر بریطانیۂ اعظم اور اُن کے اطراف کے سمندر کے رقبہ کے مساوی ہے۔ مسٹر ڈاروین لکھتے ہیں کہ اس زلزلہ کے ساتھ براکین کی ایک قطار انڈیز کے پہاڑوں میں چیلیو کے مقابل دفعۃً پھوٹ پڑی۔ اور یہ سال بھر تک برابر ملتہب رہے۔ مگر اُن کے قریب کی زمین کو تزلزل نہیں ہوا۔ اسکی وجہ یہ ہے کہ قوت مشوشہ اضطراب برکانی میں مبدل ہوگئی۔ یہ منجملہ متعدد مثالوں کے جو گذشتہ صدی میں اس ملک میں واقع ہوی ہیں ایک مثال ہے۔ ۱۸۲۲ء کے زلزلہ کا

اثر ایک لاکھ مربع میل کے رقبہ پر ہوا - اور زمین کی سطح بہ نسبت سابق کے دو فٹ سے سات فٹ تک بلند ہوگئی - اور اندرون ملک تو شاید اس سے بھی زیادہ مرتفع ہوگئی تھی کیونکہ بعض ندیوں میں ڈھال کے زیادہ ہو جانے سے پانی کی رفتار تیز تر ہوگئی تھی۔

مسٹر ڈاروِن بعض بحری سیپیوں کے طبقات کا ذکر لکھتے ہیں جنکو اُنھوں نے سمندر سے بہت بلندی پر پایا یعنی امریکہ کے دونوں مغربی اور مشرقی سواحل پر ولپریزو کے قریب تیرہ سو فٹ کے ارتفاع پر یہ سیپیاں اُنکو نظر آئیں جنمیں سے نیچے کے طبقات کی گو تازہ تھیں مگر وہ جو اوپر کے یعنی بلند تر طبقات میں تھیں وہ بہت ہی ہشاش تھیں کیونکہ اُنپر ہوا کا اثر زیادہ ہوا تھا - یہ سیپیاں ایسی مٹی میں مدفون تھیں جس کو خردبین سے دیکھنے سے معلوم ہوا کہ یہ مٹی جزاً چھوٹے چھوٹے بحری حیوانات کے اجسام سے مرکب ہے - جس سے ظاہر ہوا کہ یہ تہ یا طبقہ کسی سمندر کی تلی تھی - اُنھوں نے اس بات کی شہادت بھی بہم پہنچائی کہ علاوہ اس ناگہانی زمین کے بلند ہو جانے کے جو زلزلہ سے واقع ہوا تھا ان دونوں زلزلوں کے درمیان ایک خفیف اور دھیما عمل سطح زمین کی حرکت کا جاری تھا - اس سے معلوم ہوا کہ وسط ملک میں ارتفاع بہ نسبت ساحل کے زیادہ ہوا تھا۔

اگرچہ ولپریزو کے قریب اُنھوں نے (۱۳۰۰) فٹ ارتفاع پر سیپیاں پائی تھیں مگر چیلیو کے جنوب میں (۳۵۰) فٹ سے زیادہ بلندی پر اُنکو نظر نہیں آئیں - اور شمال میں کوکیمبو کی جانب تو صرف (۲۵۰) سے (۳۰۰) فٹ کے ارتفاع پر دکھلائی دیں - کنارے کے پہاڑ اور سیڑھی کے مانند کنارے جو امریکہ کے دونوں طرف سمندر کے نذرف و تعریہ سے پیدا ہوئے ہیں - ان کے ملاحظہ سے معلوم ہوتا ہے کہ حرکات

سطح میں بڑے طولانی وقفے واقع ہوے ہونگے جنمیں زمین اپنی ابتدائی ہمواری پر قائم رہی ہوگی اور سمندر کو اُبھر عمل کرنے کا موقع ملا ہوگا - دریائی سیپیوں کی مرتفعاتیں مشرقی ٹراڈل فیوگو سے شمال کی جانب مشرقی ساحل کے محاذی (۱۱۰۰) میل تک اور مغربی کنارہ پر (۲۰۷۵) میل تک پائی گئی ہیں - اور (۷۷۵) میل تک یہ تہیں اُسی عرض بلد میں دونوں جانب نظر آتی ہیں -

بالجملہ احتمال قوی ہے کہ بحر کاہل (پیسیفیک اوشن) کے سواحل زمانۂ جدید جیالوجی میں لیما سے (۲۸۵۰) میل تک جانب جنوب مرتفع ہو گئے ہیں - اور اُسکے ایک جزو کا ارتفاع ایسے زمانہ میں ہوا ہے کہ انسان کی سکونت کا پتا اس نواح میں اُس سے ملتا ہے - بلکہ یہ عمل اب بھی جاری ہے -

ف ۴ - اڈمیرال فٹزرائے جو اُس زلزلے کے وقت جزیرہ کنسپشن کے بندرگاہ تلکا ہوانا میں موجود تھے لکھتے ہیں کہ اس زلزلہ کے بعد زمین کی ایک چیری تمام کنارہ کے محاذی چار فٹ سے پانچ فٹ تک بلند ہو گئی تھی جسمیں سمندر کے مدّ کے وقت بھی مردہ بحری جانوروں کی سیپیاں نظر آتی تھیں جو پتھروں سے لپٹی ہوی تھیں - یہ ساحل مرتفع دوبارہ پست ہو گیا یہاں تک کہ وہ حصہ جو مدّ آب کی نشانی کے اوپر تھا دو فٹ سے زیادہ بلند نہیں رہا - اڈمیرال موصوف نے جزیرہ سنٹا مرایا کو بھی جاکر معائنہ کیا جو جزیرہ کنسپشن سے پچیس میل جنوب غرب کی جانب واقع ہے جس کا طول سات میل ہے یہاں اُنھوں نے جزیرہ کی جنوب کی زمین کو دیکھا کہ آٹھ فٹ بلند ہو گئی ہے - اور وسط جزیرہ میں نو فٹ اور اُسکے شمالی گوشہ میں دس فٹ اونچی ہو گئی ہے - او نچے ٹیلوں پر جہاں پیمائش کرنا ممکن تھا

اُنھوں نے مردہ بحری حیوانات کی تہوں کو خطِ مدّ سے دس فٹ بلند تر پایا - اس زلزلہ کے آگے اس جزیرہ کے شمالی حصہ کو ایک مسطح چٹان گھیرے ہوئے تھی جسمیں کہیں کہیں پتھر پانی میں سے سر نکالے ہوئے تھے - اور چٹان پر سمندر کا تھوڑا سا پانی مد کے وقت آیا کرتا تھا مگر زلزلہ کے بعد یہ تمام حصہ خشکی بن گیا تھا جسکے صدہا ایکڑ زمین پر مردہ سیپیاں سڑی پڑی تھیں - اس جزیرہ کے اطراف کی زمین کے بلند ہو جانے سے پانی کا عمق بھی اُسی نسبت سے گھٹ گیا تھا - مگر یہ ارتفاع اُس تمام سطح کو شامل نہیں ہے جو زلزلہ سے متاثر ہوئی تھی کیونکہ کنارہ کے بعض حصوں میں کوئی تغیر واقع نہیں ہوا تھا -

**ف ۴۱** - ہندوستان میں انڈس ندی کے دہانہ کے جنوبی شرقی جانب میں ایک خطہ ہے جس کو کچھ کہتے ہیں جو سندھ اور گجرات کے درمیان واقع ہے - ۱۸۱۹ء کے جون کے مہینے میں یہاں ایک زلزلہ آیا جس نے شہر بھوج کو ویراں کر دیا - اور جس کا اثر ہندوستان میں دور دور تک محسوس ہوا - زلزلہ کے بعد ایک قطعہ زمین کا جس کا رقبہ دو ہزار مربع میل تھا سمندر میں غرق ہو گیا اور ایک نمک کا دریاچہ بنگیا - اور اس قطعہ ملک کے شمال کی جانب ایک زمین پچاس میل لمبی اور دس سے سولہ میل چوڑی جو آگے بالکل مسطح تھی ایک ٹیلے کی طرح دس فٹ میچ میں بلند ہو گئی - وہاں کے لوگ اسکو اللہ بند کہتے ہیں -

**ف ۴۲** - نیوزیلینڈ میں ایک زلزلہ ۱۸۵۱ء میں ہوا جسکے بعد سمندر کا پانی ہیٹ ندی تک نہیں آتا تھا جو آبنائے کوک کے شمال کی جانب ہے - اگرچہ اس سے پہلے پانی پانچ میل تک آتا تھا - اور اس آبنائے کے جنوب میں سمندر کا پانی ویرو ا ندی میں پانچ میل تک پہنچنے لگا جو پہلے نہیں تھا - جس سے ظاہر ہوتا ہے کہ اس آبنائے

کی زمین شمال کی جانب مرتفع ہوگئی ہے اور جنوب کی جانب پست سر چارلس لائل مسٹر
رابرٹس رایل انجینیر کی تحریر کی بنا پر لکھتے ہیں کہ شکست کا ایک خط جسکو علمائے جیالوجی
خطا یا انفکاک کہتے ہیں زمین کی سطح پر نظر آنے لگا۔ جس کا طول شمال سے جنوب تک
نوّے (۹۰) میل تھا۔ اور احجار قدیم اس خط کے ایک جانب نو فٹ مرتفع ہو گئے تھے
اور جدید احجار جو اسکے دوسری طرف تھے اپنی حالت پر قائم رہے۔

ف۴۳ حرکات سطح زمین بغیر زلزلوں کے۔ اب ہم دنیا کے ایسے حصوں کا ذکر
کرینگے جہاں کوئی زلزلہ زمانۂ تاریخی میں واقع نہیں ہوا ہے۔ لیکن زمین کی سطح میں
خفیف اور دھیمی حرکت ضرور ہوئی یعنی بلندی و پستی اُسمیں ضرور واقع ہوئی ہے۔
زمین کے مرتفع ہونے کی بہترین مثال اسکانڈی نیویا (ناروے وسوئڈن) ہے
اور پست ہونے کی مثال گرین لینڈ کے بعض حصص ہیں۔

سلسیئس نے اٹھارویں صدی کی ابتدا میں اسکانڈی نیویا کا مرتفع ہونا
مشاہدہ کیا اور بعد میں لینی لیس نے اسکا بیان لکھا۔ مگر غلطی سے اسکو سمندر کے
پانی کے پست ہوجانے کا نتیجہ خیال کیا۔ ۱۸۰۷ء میں فان بوخ کو یقین ہوگیا کہ تمام ملک
بلند ہورہا ہے۔ اور سوئڈن بہ نسبت ناروے کے زیادہ تر مرتفع ہورہا ہے۔ اور شمالی
حصہ بہ نسبت جنوبی حصہ کے زیادہ بلند ہورہا ہے۔ چونکہ بحر بالٹیک میں موسمی موجیں بالکل
مفقود ہیں۔ اور کنارہ تمام سخت پتھر کا ہے۔ اور اسمیں جابجا چھوٹے چھوٹے جزیرے موجود
ہیں۔ اسلیے خشکی و تری کے باہمی ہمواری کے اندازہ کرنے کے لیے بہت عمدہ موقع ہے۔
اسٹاک ہولم کے جنوب میں کوئی قابل التفات ارتفاع زمین کی سطح میں مشاہدہ نہیں
ہوا ہے۔ بلکہ کسی قدر زمین پست ہوئی ہے۔ کیونکہ مالمو میں جو سوئڈن کا جنوبی نقطہ ہے

اگر ہوا تیز ہو تو سمندر کا پانی شہر کی ایک بڑی سڑک پر آ جاتا ہے۔ اور جہاں کہیں کھودا گیا ہے تو ظاہر ہوا ہے کہ قدیم کی سڑکیں موجودہ سڑکوں سے تقریباً چھ فٹ سے آٹھ فٹ تک پست ہو گئی ہیں۔

اسٹاک ہولم کے شمال میں زمین کا مرتفع ہونا ظاہر ہے۔ ماہی گیروں اور جہازات کے حرکاتی لوگوں (پائیلٹ) کو اسکی بخوبی اطلاع ہے۔ اور اسکو سمندر کا اُتر جانا خیال کرتے ہیں۔ وہ ہمیشہ کی آمد و رفت کی وجہ سے ہر نقطہ کے عمق سے واقف ہیں کہ کہاں کہاں پانی کم ہے اور پہاڑوں اور پتھروں سے کہاں کشتیاں ٹکراتی ہیں اور چھوٹے چھوٹے جزائر کس مقامات میں اُبھر کر ایک بڑا جزیرہ بنگئے ہیں۔ اور جو پتھر فقط جزر آب کے وقت نظر آتے تھے اب بالکل خشکی پر ہیں۔ سرکاری حرکاتی صیغہ کے لوگوں نے بھی بعض مواقع پر پتھروں پر نشاں کھود دیے تھے تاکہ پانی کا عمق معلوم ہو یعنے مدّ کی منتہا حد سے کسیقدر اوپر کو۔ اور اب جو ان نشانوں کو دیکھا جاتا ہے تو اپنی اصلی جگہ سے یعنی ہمواری سے بہت کچھ بلند ہو گئے ہیں۔ یہ مرتفع ہونا سب جا یکساں نہیں ہے۔ اگرچہ کہیں کہیں ارتفاع کے بعد پستی بھی واقع ہوی ہے مگر علے الجملہ ارتفاع ہی زیادہ رہا ہے اور اسٹاک ہولم کے شمال میں* اس سے بھی زیادہ مرتفع ہوی ہے یہاں تک کہ نارتھ کیپ میں ہر صدی میں بحساب پانچ یا چھ فٹ کے زمین بلند ہوی ہے۔

بحری سیپیوں کے وسیع طبقات کے وجود سے جو کئی میل اندرون ملک تقریباً دو سو فٹ سمندر کی سطح سے بلند تر واقع ہیں۔ ثابت ہے کہ یہ بات کئی صدیون سے جاری ہے موسیو براننیارٹ سیپیوں کے ایک ڈھیر یا پشتہ میں جو قریب اودے ولا کے

* بحساب چھ انچ ہر صدی مین زمین اونچی ہوتی گئی ہے۔ مگر اوسکے شمال مین

تیس کے پتھر پر واقع اور سمندر سے دو سو فٹ بلند ہے۔ کھودا تو بارنیکل یعنی ممارہ (جو ایک قسم کا چھوٹا گھونگا ہے) کے غول کے غول نظر آئے جو پتھروں سے چمٹے ہوئے تھے۔ اسیطرح سے اودے والا سے دو میل جانب شمال موضع کورڈ کے قریب سرچارلس لائل نے ان ہی گھونگوں کو دریا کی سطح سے سو فٹ بلندی پر پایا۔ بحری سیپیوں کی ایسی تہیں نارتھ سی سے پچاس میل اندرون ملک۔ اور سمندر سے دو سو فٹ ارتفاع پر دریاچہ ویز کے شمالی کنارہ پر بھی پائی گئی ہیں۔ اور بحر بالٹک سے ستر میل فاصلہ پر کنارۂ دریاچہ میلر پر بھی جس سے ظاہر ہوتا ہے کہ اس ملک کی خشکی پر تھوڑے زمانہ میں بہت کچھ اضافہ ہوا ہے چنانچہ زمین کے مرتفع ہونے کی علامتیں ایک ہزار میل کے عرض میں نظر آئی ہیں۔

ف ۴۴ ۔ سنہ ۱۸۲۳ء و سنہ ۱۸۳۲ء میں جب کیپٹن گراہ اور ڈاکٹر پنگل نے گرین لینڈ کے غربی کنارہ کی پیمایش کی تو یہ نتیجہ اخذ کیا کہ گذشتہ چار صدیوں میں زمین کی سطح ایگالیکو اور ڈیسکو کے درمیان چھ سو میل تک پست ہو گئی ہے۔ قدیم عمارتیں جو پتھریلے جزیروں پر تھیں بتدریج غرق آب ہو گئی ہیں۔ اور تجربہ نے گرین لینڈ کے قدیم باشندوں کو سکھلا دیا ہے کہ ہرگز اپنے مکانات کنارہ کے قریب نہ بنائیں مُوریویا کے نو آباد لوگوں کو اکثر مرتبہ لازم ہوا ہے کہ اُن لکڑیوں کے ستونوں کو جن پر وہ اپنی کشتیاں رکھتے ہیں چھوڑ کر اندرون ملک دوسری جانب نصب کریں اور متروکہ ستون اس سطح کے تغیر کے ساکت و صامت شاہد ہیں۔

سرچارلس لائل نے اس قسم کے تغیرات بحر مڈیٹرینین میں بھی دکھلائے ہیں۔ چنانچہ سراپیس کے مندر کے ستون جو پزولس کے قریب ہیں انیس بیس فٹ تک سمندر کے اندر دب کر غرق ہو گئے تھے۔ جن پر بحری جانوروں نے گڑھے بنائے اور بعد کو

جو وہ زمین مع ستونوں کے اُبھر آئی تو جانوروں کے گڑھوں کی علامتیں نظر آنے لگیں
جزیرہ کنڈیا (قدیم کریٹ) جو (۱۲۵) میل لمبا ہے۔ اسکا مغربی گوشہ ۲۵ فٹ اُبھر آیا ہے
جس سے پُرانے بندرگاہ اور گودیاں بالکل خشکی پر آگئی ہیں۔ بخلاف اسکے مشرقی گوشہ
اسکا پانی میں غرق ہوگیا ہے اور قدیم یونانی شہروں کے کھنڈر اس وقت پانی کے
نیچے نظر آتے ہیں۔

ف ۴۵۔ زمین کی پستی ثابت کرنے کی دقتیں۔ جب کوئی زمین سمندر کے نیچے
سے اوپر آجاے تو اُسکے پانی کے نیچے رہنے کا ثبوت اُسکے ساتھ رہتا ہے۔ کیونکہ بحری
حیوانات کی سیپیاں سب اُس قطعہ زمین کے ساتھ اوپر آجائینگی۔ لیکن جب کوئی قطعہ
زمین جو آگے خشکی تھا پانی میں غرق ہوجاے تو تھوڑے عرصہ میں وہ بالکل نظر سے
غائب ہوجائیگا۔ اگر کوئی تاریخی داخلہ اُسکا موجود نہو تو اُسکے سابق کے وجود کی کوئی
شہادت باقی نہیں رہ سکتی ہے۔ اس طبیعی شہادت کے لحاظ سے زمین کا سطح ارض پر
مرتفع ہونا ہمیشہ بہ نسبت اُسکے پست ہونے کے کثرت سے نظر آئے گا۔ خطوط سرطان وجدی
کے درمیانی ملکوں میں اتھاہ نہاے مرجانی کے پست ہونے سے بہت بڑی طبیعی
شہادت بہم دست ہوتی ہے۔ جس سے ہم پستی کی مقدار کو مشخص و معین کرسکتے ہیں
جیسا کہ باب ششم میں اسکا بیان آنیوالا ہے۔

ف ۴۶۔ خلاصہ یہ ہے کہ تمام شہادتوں سے جنکی چند مثالیں دی گئی ہیں۔ اور نیز
اُس شہادت سے جو عنقریب جزائر مرجانی کے متعلق بیان کی جاے گی ہم اس نتیجہ پر
پہنچتے ہیں کہ سطح زمین کے کسی نہ کسی حصہ میں ہمیشہ سطحی حرکات واقع ہوتے رہتے ہیں
بہت وسیع قطعات مدتوں ساکن رہتے ہیں بعض دوسرے مقامات یا بلند ہوتے ہیں

یا پست ہو جاتے ہیں۔

یہ بھی معلوم ہے کہ سمندر اپنی موجودہ ہمواری کی حالت میں ایسے مواقع کو بھی اپنے دامن میں چھپائے ہوئے تھا جو آجکل دنیا کے بلند ترین پہاڑ ہیں جیسا کہ ہمالیہ پر قرن جدید کے طبقات نظر آتے ہیں جنمیں قرن مذکور کی سیپیاں موجود ہیں۔ اس سے ثابت ہوتا ہے کہ یہ عظیم پہاڑ جیالوجی (ارضیات) لحاظ سے تھوڑے زمانہ قبل سمندر کی تلی تھا۔ اور اسکے خلاف بھی کوئی دلیل پیش نہیں کیجا سکتی ہے کہ جہاں اسوقت گہرے سمندر لہریں مار رہے ہیں وہاں کسی زمانہ میں خشکی نہیں تھی۔ چنانچہ مسٹر ڈارون نے اس زلزلہ کے متعلق لکھا ہے جو ولڈیویا میں ۱۸۳۵ء میں واقع ہوا تھا کہ اسکی حرکت ایسی تھی جیسی کہ ایک جہاز میں آڑی موجوں سے محسوس ہو یا کہ جیسے برف کی پتلی پپڑی پر کوئی شخص چلتا ہو تو اُسکے قدموں کے نیچے جمے ہوئے برف کی پپڑی اُسکے وزن سے خم ہوتی جاتی ہے۔ ایک ایسا بڑا زلزلہ ہماری تمام پرانے خیالی تعلقات کو درہم برہم کر دیتا ہے۔ اور ہم جو کرۂ زمین کو استحکام و استقامت کی بڑی نشانی سمجھتے رہے ہیں۔ ہمارے قدموں کے نیچے مثل ایک ضعیف پپڑی کے معلوم ہوتا ہے جو کسی سیال کی سطح پر متحرک ہو۔

پس جیالوجسٹ (عالم ارضیات) اپنی تحقیقات کے ساتھ اس احساس کی تعمیم کرتا ہے اور اس سے اُسکو معلوم ہوتا ہے کہ یہ سطح ہمیشہ بے ثبات رہی ہے اور اب بھی اُسکی وہی حالت ہے۔ کبھی پست ہوتی ہے کبھی بلند اور آہستہ آہستہ طویل تموج کے ساتھ ہمیشہ سیال سمندر کے نیچے متحرک ہے اور خود سمندر کے مواقع کو بھی بدلتی رہتی ہے۔ کیونکہ سمندر کی قدیم تلی کے بعض حصے سمندر سے باہر آجاتے ہیں۔ اور دوسرے کناروں یا خشکی کے

پست ہو جانے سے نئے گڑھے زمین کی سطح پر پیدا ہوتے ہیں جنمیں سمندر جا گزین ہوتے ہیں

# باب پنجم

## معدنیات اور احجار ناری

ف ۴۷ - جب ہم مواد کی ایسی کثیر مقدار کو دیکھتے ہیں جن سے برکانی پہاڑ بنے ہیں کہ وہ زمین کی پپڑی کے نیچے سے اُبل کر باہر آتے اور اُسکی سطح پر پھیل جاتے ہیں جیسا کہ باب دوم میں بیان کیا گیا ہے - تو خواہ مخواہ یہ سوال پیدا ہوتا ہے کہ یہ مواد کن چیزوں سے بنے ہیں؟ لہذا اس سوال کا جواب ہم عام فہم الفاظ میں دینگے - اور تا حدامکان اصطلاحی امور سے صرف نظر کرینگے - اگرچہ یہ غیر ممکن ہے کہ بغیر فنی اصطلاحات کے جاننے کے کوئی شخص اس علم کو اچھی طرح سے سمجھ سکے چونکہ لاوا یعنی فہل مذاب اور احجار ناری زمین کے اندر سے نکلتے ہیں اُنکی ترکیب کے متعلق سوال کرنا ویسا ہی ہے کہ ہم سوال کریں کہ زمین کا اندرونی حصہ کن مواد سے مرکب ہے -

ف ۴۸ - تسمیہ کیمیاوی - علماء علم کمسٹری نے بسیط مواد یعنی سادہ اشیاء کی تعداد ساٹھ اور ستر کے درمیان مشخص کی ہے - اشیاء یا مواد بسیط وہ ہیں جو کسی شے سے ترکیب نہ پائے ہوں - اور کرۂ ارض یا اُسکے اطراف میں جو کچھ ہے وہ ان بسایطین سے ایک یا زیادہ سے مشتمل یا مرکب ہے - پندرہ بسایط کے سوائے باقی سب فلزی یعنی دھات ہیں - جیسے خالص لوہا - تانبا - رانگ (قلعی) جست - سیسا - سونا اور چاندی منجملہ اُن فلزی بسائط کے معدودے چند عام ہیں - باقی فلزی بسایط کمسٹ کے مشاقخانہ کے سوائے کہیں بھی حالت بسیطی میں نہیں پائے جاتے ہیں - منجملہ اُن پندرہ غیر فلزی بسایط کے فاسفورس

گندھک۔ اور کاربن ہیں علاوہ سیلیکون۔ بورون اور ایوڈین کے جو حالت بسیطی میں نادر الوجود ہیں۔ باقی دوسرے جو اس حالت بسیطی میں ہیں مواد کاسی یعنی ہوائی ہیں۔ جیسے نیٹروجن۔ آکسیجن۔ اور ہیڈروجن۔

قشر ارض جن اشیاء غیر آلیہ سے مشتمل ہے وہ آکسیجن اور ایک یا زیادہ بسائط کے ساتھ ترکیب پانے سے بنے ہیں۔ اسی طرح سے پانی بھی جو سطح زمین پر ہے آکسیجن اور ہیڈروجن سے مرکب ہے آکسیجن ہوا میں نیٹروجن کے ساتھ مخلوط ہے جب آکسیجن سیلیکون کے ساتھ مرکب ہوتا ہے تو سیلیکا بنتا ہے جو ریت اور بلور کا مادہ ہے اور جب فلزات کلسیم۔ مگنیشیم اور الیومینیم کے ساتھ ترکیب پاتا ہے تو لیم یعنی چونا اور مگنیشیا اور الیومینا بناتا ہے علم کیمسٹری میں دو بسیطی مواد کے مرکب کے نام کے آخر میں ئڈ (یاء ماقبل مفتوح اور ڈال) بڑھا کر ظاہر کرتے ہیں۔ جیسا سلیکا۔ الیومینا اور مگنیشیا کو جو سیلیکون و مگنیشیم اور الیومینیم کے مرکب ہیں آکسیجن کے ساتھ انکو سیلیکون و الیومینیم و مگنیشیم کے آکسیڈ کہیں گے۔ یا گندھک (سلفر) اور تانبے کے مرکب کو تانبے کا سلفیڈ کہیں گے۔

فلزات کے آکسیڈ یعنے مکلس جب پانی کے اجزاء آکسیجن اور ہیڈروجن کے ساتھ ترکیب پاتے ہیں تو اُن سے جو مرکبات تولید پاتے ہیں تو انکو بیسک ہیڈریٹ یعنی بنیادی یا قلیاوی ہیڈریٹ یعنی آبی مرکب کہتے ہیں۔ اور اگر پانی اُنکی ترکیب میں شریک نہو تو اُسکو انہیڈرائڈ یعنی بے آب کہین گے۔ کیونکہ پانی کا جز انمیں نہیں ہے جیسے جلا ہوا چونا جو کلسیم آکسیڈ ہے۔

ف ۴۹۔ بخلاف انکے جب غیر فلزی اشیا کے آکسیڈ پانی کے ساتھ ترکیب پاتے ہیں تو ایسے

مرکبات کی تولید کرتے ہیں جنکو اسڈ ہیدریٹ یعنی تیزابی یا ترش ہیڈریٹ کہتے ہیں جو بلحاظ ترکیب بیسک ہیڈریٹ کے مقابل ہیں۔ مگر کیمیاوی خاصیتوں میں انکے بالکل خلاف ہیں۔ اور بیس یعنی بنیادی مرکبات کے عمل کو بالکل نفی کرتے ہیں۔ سلفوریک اسڈ اسڈ ہیدریٹ کی اور کاربونیک انہیڈرئیڈ انہیڈرئیڈ کی مثال ہیں۔

اگرچہ اکثر تیزاب اسی طرح پر آکسیڈوں سے بنتے ہیں اور آکسیجن اُنمیں موجود ہے لیکن تیزابوں کی ایک صنف ہے جو ہیڈروجن اور کلورین اور دوسرے غیر فلزی بسایط سے مرکب ہو کر بنتے ہیں۔ انکے ناموں کی ابتدا میں لفظ ہیڈرو بڑھا دیا جاتا ہے۔ جیسا ہیڈرو کلوریک یا ہیڈرو برومیک وغیرہ جب کوئی تیزاب (اسڈ) بیس یعنے بنیادی یا فلیاوی مرکب پر عمل کرتا ہے یعنی یہ دونوں باہم ترکیب پاتے ہیں تو تیزاب کے ہیڈروجن اور بیس کے فلز کا باہمی تبادلہ ہو جاتا ہے اور ملح (سالٹ) یعنی نمک کی تولید ہوتی ہے۔ اور تیزاب کے نام کے آخر میں جو لفظ ایک تھا جیسے سلفوریک یا کاربونیک اسڈ ہیں وہ اس نمک کے نام میں لفظ یٹ یعنی یائے مجہول ماقبل مکسور سے مبدل ہو جاتا ہے۔ جیسے سلفیٹ۔ کاربونیٹ۔ وسیلیکیٹ ہیں مثلاً سلفیوریک اسڈ (گندھک کے تیزاب) کو سوڈا یعنے سوڈیک ہیڈریٹ پر ڈالیں تو دونوں باہم مرکب ہو جاتے ہیں اور پانی اور سوڈیک سلفیٹ کی تولید ہوتی ہے۔ یہاں سلفوریک اسڈ تیزاب ہے سوڈا یا سوڈیک ہیڈریٹ بیس ہے اور سوڈیک سلفیٹ ملح یعنی نمک ہے۔

ایسے املاح مشتمل ہیں ایک فلز پر جو آکسیجن کے ساتھ مرکب ہوا ہے اور ایک غیر فلزی بسیط پر لیکن جو ملوح ایسے تیزابوں سے بنتے ہیں جو ہیڈرو کلوریک کے

مانند ہیں۔ اُنمیں فقط ایک فلزی اور ایک غیر فلزی بسیط ہیں۔ یعنی ہیڈ قسم کے نمک مثل سوڈیم کلورئیڈ (کھانے کا نمک) پس جو نام جزو ایڈ پر ختم ہوتے ہیں فقط دو بسیط کی ترکیب کو ظاہر کرتے ہیں۔ اور جنکے نام ایٹ (یا ے مجہول ماقبل مکسور) پر ختم ہوتے ہیں۔ کم سے کم تین بسایط سے مرکب ہیں۔

گذشتہ مثالوں میں اسڈ اور بیسیک ہیڈریٹ کا عمل ایک دوسرے پر دکھلایا گیا ہے۔ لیکن بیسیک انہیڈرئیڈ کا عمل اسڈ ہیڈریٹ پر۔ اور اسڈ انہیڈرئیڈ کا عمل بیسیک ہیڈریٹ پر ہونے سے بھی ملوح بنتے ہیں۔ اور شیشہ یعنی کانچ اور دوسری مصنوعی سیلیکیٹ اسی پچھلے طریقہ سے بنائے جاتے ہیں۔ مثلاً سیلیکا یعنی ریت یا بلور کے پتھر کو اگر پیس کر سوڈا یا پوٹاس کے ساتھ ملاکر تیز آنچ دیں تو یہ ترکیب پاکر گھل جائینگے اور سرد ہونے کے بعد شیشہ بن جائیگا جو بالکل شفاف ہے۔ لیکن شیشہ بنانے میں بڑی احتیاط لازم ہے۔ خصوصاً اُسکے پگھلے ہوئے رہنے کی مدت اور سرد ہونے کے لحاظ سے اور نیز بلحاظ اُسکے اجزا کی مناسبت کے۔ ورنہ وہ شیشہ شفاف نہیں بنے گا اور ثقل بن جائے گا یا یہ کہ متبلر ہوکر پتھر بنے گا۔ شیشے کے کارخانوں اور لوہے کی بھٹیوں میں سے جو ثقل یعنی جرم یا میل نکلتے ہیں وہ سب سیلیکیٹ کی قسمیں ہیں جو مختلف بیسیک اجزا کے ساتھ ہے ہیں اور فی الحقیقت مصنوعی ناری احجار ہیں۔ چینی کے اقسام سب الیومینا کے سیلیکیٹ سے مرکب ہیں جو جلانے سے سخت ہو گئے ہیں یا نیم مذاب ہوکر رہ گئے ہیں الیومینا۔ اور چونے۔ اور مگنیشیا کے سیلیکیٹ بذاتِ خود پگھلتے نہیں ہیں مگر جب دوسرے پگھلے ہوئے سریع الذوب سیلیکیٹ کے ساتھ ملا دیے جائیں جیسے سوڈا پوٹاس یا لوہے کے سیلیکیٹ کے ساتھ تو فوراً گھل جاتے ہیں۔ کیونکہ دوسرے سریع الذوب

سیلیکیٹ بورق کا کام دیتے ہیں اگر دیر سے پگھلنے والے سیلیکیٹ کو پیس کر ملادیں اور پگھلائیں تو انکا نقطۂ ذوب گھٹ جاتا ہے یعنی کمتر حرارت سے پگھلتے ہیں بہ نسبت اسکے کہ ہر ایک کو علیٰحدہ علیٰحدہ پگھلایا جائے۔

سیلیکیٹ ہی وہ املاح ہیں جو احجار ناری کے اجزا کے طور پر واقع ہوتے ہیں اور یہی تین پچھلے سیلیکیٹ یعنی الیومینا۔ چونے اور مگنیشیا کے سیلیکیٹ فطرت میں کثرت سے پائے جاتے ہیں۔ جب الیومنا کے سیلیکیٹ کو کسی سریع الذوب مرکب کے ساتھ ملاکر پگھلائیں تو ان سے وہ معدنیات تکوین پاتے ہیں جنکو فلسپا کہتے ہیں۔ اور جب مگنیشیا کا سیلیکیٹ چونے یا لوہے کے سیلیکیٹ کے ساتھ ترکیب پاتا ہے تو وہ معدنی پیدا ہوتے ہیں جنکو آگیٹ یا ہارن بلینڈ کہتے ہیں۔

**ف ۵۰** ۔ تبلّر اور انتقاض ۔ معدنیات کا بیان شروع کرنے کے قبل ان اصطلاحات کی تشریح لازم ہے۔ کرسٹل یعنی بلور ایک منظم ہندسی شکل کا جامد ہے جس کی اندرونی ساخت کو اسکی خارجی شکل کے ساتھ ایک خاص نسبت ہے۔ اور اُسکی تہ نما ساخت کی وضع کا نتیجہ ہے کہ اجسام متبلر بعض سمتوں میں آسانی کے ساتھ ٹوٹتے ہیں بہ نسبت دوسری سمتوں کے۔ اور اس خاصیت کو انگریزی میں **کلیویج** کہتے ہیں یعنے پھٹ جانا یا ٹوٹنا۔ جسکو ہم انتقاض کہیں گے (مشتق از لفظ نقض معنی ٹوٹنے کے)۔ بلوروں کی خارجی سطحوں کو اُنکے محوروں کے ساتھ ایک خاص نسبت رہتی ہے اور یہ محور اُس بلور کے اندر ایک دوسرے کو تقاطع کرتے ہیں۔ ان محوروں کے لحاظ سے بلوروں کو چھ مختلف نظاموں پر تقسیم کیا گیا ہے۔

۱ ۔ **الیومٹریک یا مکعّب نظام** ۔ اسمیں تین محور ہیں اور تینوں متساوی

اور تینوں ایک دوسرے پر عمود ہیں جیسے
ایک مکعب میں۔ یا مثل ایک
اکٹو ہیڈرن کے جسکے اطراف
مثلث متساوی الاضلاع ہیں۔ مکعب کی مثال فلوار اسپار ہے جو ایک معدنی پتھر ہے۔
۲۔ ٹٹراگونل یا پیرامیڈل یعنی نظام مخروط مضلع۔ اسمیں بھی تین محور
ہیں) جو علی القوائم ہیں۔ مگر دو جو عرض میں واقع ہیں متساوی ہیں جیسا کہ منشور مربع
میں یا ایسا آکٹو ہیڈرین جسکے اطراف مثلث متساوی الساقین ہیں۔ اسکی معدنی
مثال کاپر پیرٹینیز ہے جو تانبے اور گندھک سے مرکب ہے۔
۳۔ ہکساگونل (مسدس) یا رہومبو ہیڈرل نظام۔ اسمیں چار محور ہیں عرض
میں تین متساوی اور ایک (۶۰) درجہ کے زاویہ پر جیسا کہ منشور مسدس میں مثال
معدنی کوارٹز یعنے بلور کا پتھر جو مسدس کی مثال ہے۔ اور کلک اسپار جو
رہومبو ہیڈرل کی معدنی مثال ہے۔
۴۔ رہومبیک یا پریزمٹیک نظام (منشور مستقیم) اس نظام میں تین غیر متساوی
محور ہیں جو علے القوائم ہیں۔ رہومبیک پریزم یعنی منشور کی معدنی مثال ٹوپز ہے۔
۵۔ مونوکلینیک نظام اسمیں تین محور ہیں دو تو باہم علے القوائم ہیں اور
تیسرا محور انہیں ایک پر عمود ہے۔ جیسے منشور معوج اسکی معدنی مثال آرتھوکلاس
فلسپار ہے۔
۶۔ ٹرائی کلینیک یا انورتھیک نظام۔ اسمیں تین محور ہیں اور ایک بھی
دوسروں پر علی القوائم نہیں ہے۔ اور تینوں غیر متساوی ہیں جیسے منشور ذوالاعوجاجین

اسکی معدنی مثال الیگو کلاس فلسپار ہے۔ انکی شکلوں کو ہم نے آخر کتاب میں دکھلایا ہے تاکہ بخوبی سمجھ میں آجائیں ۔

**ف ۱۵**۔ اب ہم اُن معدنیات کا ذکر کرینگے جو احجار ناری کے اجزاء لازمی ہیں ۔

(۱) انمیں سب سے اول خالص سیلیکا ہے جس سے کوارٹز یعنی بلّور کا پتھر بنتا ہے ۔ اسکو بوجہ اسکی شفافی کے آئرش ہیرا اور برسٹل کا ہیرا بھی کہتے ہیں ۔ یہ یا تو بلّوروں کی صورت میں پایا جاتا ہے اور تیسرے نظام تبلّر یعنی ہکساگونل (مسدّسی) سے متعلق ہے ۔ یا بطور سخت سفیق سفید پتھر کے پایا جاتا ہے ۔ امی تھسٹ (نیلا بلّور) کرنگورم اگٹ (سلیمانی) جسپر ۔ گارنی لین (عقیق) کیٹس آئی (چشم گربہ ۔ باباغوری) بلڈ اسٹون (لبشم خطائی) ادیل (عین الشمس) کاسیڈونی ۔ فلینٹ (سنگ چقماق) یہ سب کوارٹز یعنے سنگ بلور کے اقسام ہیں جو لوہے منگنیز اور دوسرے فلزات کے ساتھ ترکیب پانے سے مختلف الالوان ہوتا ہے ۔ کوارٹز جسوقت کسی حجر ناری کا جزو واقع ہوتا ہے تو وہ اکثر نیم شفاف خاکستری رنگ شیشہ کے مانند غیر منظم بلوری اجزاء کے طور پر ہوا کرتا ہے اور اسقدر سخت ہے کہ بہترین فولادی چاقو سے اسپر لکیر نہیں ہوسکتی ہے ۔

(۲) **فلسپار** ۔ یہ کسی ایک معدنی کا نام نہیں ہے بلکہ ایک صنف معدنیات کا نام ہے ۔ یہ سب الیومنا کے سلیکٹ ہیں جو پوٹاس ، سوڈا اور چونے کے سیلیکٹ کے ساتھ ترکیب پاتے ہیں ۔ سب سے زیادہ مشہور فلسپار مع انکی ترکیب کیمیاوی و نظام تبلّر ذیل میں درج ہیں ۔

| نام قسم فلسپار | ترکیب بلحاظ اجزا | نظام تبلّر |
|---|---|---|
| ۱- آرتھو کلاس | پوٹاس کا فلسپار | مونو کلینیک یا آرتھو کلاسٹیک |
| ۲- ہیا ہیتیں | بریٹیا و پوٹاس کا .. | |
| ۳- البیٹ | سوڈا کا .. | ٹرائی کلینیک یا پلاگیو کلاسٹیک |
| ۴- الیگو کلاس | سوڈا اور چونے کا .. | |
| ۵- انورتھیٹ | چونے کا .. | |
| ۶- لبراڈوریٹ | چونے اور سوڈا کا .. | |

آرتھو کلاس یعنی معمولی فلسپار میں سیلیکا کا مادہ کثرت سے ہے۔ اسیوجہ سے قابل ذوب نہین ہیا لونین بہت کمیاب ہے۔ البیٹ بھی کمیاب ہے اور آرتھو کلاس کی طرح اسمیں بھی سیلیکا زیادہ ہے۔ لیکن اسمیں پوٹاس کے بدلے سوڈا کا سیلیکٹ ہے اور نظام تبلر بھی اسکا علٰحدہ ہے۔ الیگو گلاس میں سیلیکا دوسرے اجزا کے ساتھ کثرت مرکب ہے اور وہ اجزا سوڈا اور چونا ہیں۔ اگرچہ حسب تحقیقات حالیہ اسکو انورتھیٹ اور البیٹ کا مرکب خیال کرتے ہیں لبراڈوریٹ اور انورتھیٹ ایسے فلسپار ہیں جنمیں سیلیکا کا جز بہت کمتر ہے اور اسمیں زیادہ مقدار الیومینا اور چونے کے سیلیکٹ کی ہے جسکی وجہ سے یہ بہت سریع الذوب ہے یعنی حرارت سے جلد پگھل جاتا ہے۔

انجار ناری میں فلسپار عموماً سپید اور نیلے غیر شفاف بلوروں کی طرح نظر آتے ہیں جنکی سطح ریشم کی طرح چمکتی ہے۔ انکا رنگ ہلکا ہوتا ہے۔ یا تو سفید ہیں یا ہلکے سرخ یا سبز ہیں۔ عمدہ چاقو سے انپر زور سے لکیر پڑتی ہے۔ اور یہ ایسا آزمون ہے جسکے ذریعہ سے یہ کلک اسپار سے ممیز ہو سکتے ہیں۔ کیونکہ کلک اسپار پر بہت آسانی سے لکیر پڑتی ہے

ٹرائی کلینیک فلسپار یعنی الیگو کلاس اور نبراڈوریٹ کو مونوکلینیک فلسپار یعنی آرتھو کلاس سے اس طرح پر تمیز دے سکتے ہیں کہ انکی بعض سطوح انتقاضی پر بہت باریک متوازی خطوط نظر آتے ہیں جو آرتھو کلاس میں نہیں ہیں۔

(۳) ہارن بلینڈ اور اگیٹ۔ ان ناموں کے تحت میں معدنیات کی ایک صنف شامل ہے جو درحقیقت بلحاظ ترکیب اجزا آپسمیں اُسقدر تفاوت نہیں رکھتے ہیں جسقدر کہ فلسپار متفاوت ہیں۔ کیونکہ وہ تقریباً تمام مساوی طور پر بیسیک (بیس سے مرکب) ہیں یعنی اُنمیں بہت بڑی مقدار فلزی اجزا کی ہے جو سیلیکا کے ساتھ مرکب ہیں۔ ان میں مگنیشیا اُسیقدر حصہ لیتا ہے جسقدر کہ فلسپار میں الیومنا۔ انکی اصلی ترکیب گویا مگنیشیا اور چونے کے سیلیکٹ کے مخلوط کی ہے۔ اور اکثر ایسا ہوتا ہے کہ لوہا یا منگنیز چونے کی جگہ لیتے ہیں۔ ڈیالیج اور برانزیٹ اگیٹ کے اقسام ہیں جیسے کہ ٹرمولیٹ اور اکٹینولیٹ اور اسبسٹاس ہارن بلینڈ کے اقسام ہیں ہیپرستین ایک مشابہ معدنی ہے کیونکہ مگنیشیا اور لوہے کا سیلیکیٹ ہے۔ لیکن نظام رہومبیک یعنی منشور مستقیم میں متبلّر ہوتا ہے: حالانکہ اگیٹ اور ہارن بلینڈ مونوکلینیک یعنی پانچویں نظام تبلّر سے متعلق ہیں۔ احجار ناری اگیٹ اور ہارن بلینڈ گہرے سبز رنگ کے بلوروں یا بلوری اجزا کی طرح نظر آتے ہیں۔ اور اسکے بعض اقسام ہلکے سبز رنگ کے بھی ہوتے ہیں ہارن بلینڈ کے بلوروں کی عموماً ریشہ دار ساخت ہوتی ہے جنمیں ریشم کی سی چمک ہے جسکی وجہ سے انکو اگیٹ کے بلوروں سے تمیز دے سکتے ہیں۔ ان دونوں معدنی کو ایک ہی جنس کا خیال کیا گیا ہے جو مختلف حالتوں میں متبلّر ہوئے ہیں۔

(۴) میکا (ابرک) یہ بھی معدنیات کی ایک صنف ہے جسکے ارکان یعنی افراد

بلحاظ ترکیب بہت مختلف ہیں اور متعدد بلوریں سلسلوں کے ساتھ تعلق رکھتے ہیں۔
لیکن فلزی چمک سب میں موجود ہے۔ اور سب آسانی پتلے لچکدار اور ورقونمیں چیرے
جا سکتے ہیں۔ یہ مثل سینگ کے ہیں اور اسکے ورق کم و بیش شفاف ہیں اور روشنی
اُنمیں سے گذر سکتی ہے۔ انکی ترکیب میں سیلیکٹ الیومینا پوٹاس اور مگنیشیا کے
سیلیکٹ کے ساتھ مخلوط ہے۔ اور انمیں بیسیک اجزا النسبتہ سب فلسپار سے زیادہ
ہیں۔ بعض انمیں سے مثل لیپیڈو میلین یعنے سیاہ میکا کے وہ ہیں جنمیں بیسیک
مادہ اگیٹ اور ہارن بلینڈ سے بھی زیادہ ہے۔ لیکن اس میں چونے کی کوئی قابل قدر
مقدار نہیں ہے۔

بعض قسم کے گرانیٹ کے پتھر میں سیاہ میکا بکثرت ہوتا ہے اور باقی دوسرے
گرانیٹ میں سفید میکا زیادہ ہوتا ہے جسکو مارگروڈیٹ یعنی موتیا ابرک کہتے ہیں
یہ اکثر زردی مائل بھورے رنگ کا ہوتا ہے مسکوویٹ یعنی معمولی سفید میکا یا ابرک
جسکو طلق بھی کہتے ہیں۔ ایسا شفاف اور صاف ہے۔ اور سپیریا میں ایسی بڑی
تختیوں میں نکالا جاتا ہے کہ کھڑکیوں اور دروازوں میں بجائے شیشہ کے مستعمل ہوتا ہے
حیدرآباد دکن کے شرقی شمالی اضلاع میں اس قسم کا ابرک بہت نکلتا ہے۔ ابرک
کے پگھلنے کے مدارج مختلف ہیں مگر چاقو سے سب پر لکیر پڑتی ہے۔

**ف ۵۲** ہم نے جس قسم کا عام بیان معدنیات کا لکھا ہے جن سے احجار ناری مرکب ہیں
ویسا ہی مناسب ہے کہ خود اُن احجار کو بھی بیان کیا جائے۔ واضح ہو کہ احجار ناری
ذیل کی خصوصیتوں میں ایک دوسرے سے فرق رکھتے ہیں:-

۱- ان میں مختلف معدنی اجزا ترکیبی کا ہونا۔

۲۔ اُنکی بافت یعنی قماش کا مختلف ہونا۔

۳۔ اُنکی ساخت کا مختلف ہونا۔

احجار ناری کے اصلی اجزار ترکیبی میں فلسپار کی صنف سب سے زیادہ قابل لحاظ اور قایم ہے۔ بلکہ فی الحقیقت انکو بنیادی مادہ کل حقیقی احجار ناری کا سمجھنا چاہیے مختلف احجار میں مخصوص قسم کے فلسپار میں فرق ہوا کرتا ہے۔ اور یہ تغیرات درجہ بندی و تفریق کا ایک طریقہ بن جاتے ہیں۔

علاوہ بریں احجار ناری کی بافت یعنی قماش میں بھی بہت فرق ہوتا ہے اگر زجاجی یعنی شیشہ کے قسم کے احجار کو علحدہ کردیں جیسے کہ اوبسیڈین ہیں تو باقی سب احجار بلوریں ہیں۔ بعض انمیں سے مثل فلسٹوں اور بسالٹوں کے بالکل سفیق ہیں یا اُنمیں کوئی واضح بلوریں اجزا ظاہر نہیں ہوتے ہیں بعض دوسرے مثل گرانیٹ کے ایسے ہیں جنمیں مختلف پیمانہ و مقدار کے بلوریں دانہ نظر آتے ہیں بعض اوقات ایک معدنی بڑے اور کافی بلوروں کی شکل میں موجود رہتا ہے مگر اُسکے دوسرے اجزا ایک سفیق زمینہ کی طرح نظر آتے ہیں ایسی صورت میں اس پتھر کو پورفری مانند کہیں گے تمام صورتوں میں یہ زمینہ کا مادہ جب خردبین سے دیکھا جاتا ہے تو ان تین حالتوں میں سے کسی ایک حالت میں پایا جائے گا۔ یا تو وہ زمینہ تمامً بلوریں ہے یا نیم بلوریں۔ یا بالکل زجاجی یعنی کانچ کی طرح ہے۔

احجار ناری بلحاظ ساخت کے یا یک جنس و مجسم ہیں۔ یا ذو مفصل ہیں یا دانہ دانہ ہیں۔ اس تفاوت و اختلاف کا بیان آیندہ کسی باب میں آئے گا۔ لیکن بعض چھوٹی ساخت کی خصوصیات کی مختصر تشریح بیان کردینا مناسب ہے۔

مثلاً لاوا کی سیل کی سطح عموماً محترق یعنی جلی ہوی نظر آتی ہے جو کھردری اور معدنی کوئلے کی راکھ کے مانند ہے - اندر سے وہ اکثر متخلخل ہوتا ہے یعنی جھانوے کی سی شکل ہوجاتی ہے کیونکہ گاسی یعنی ہوائی مواد اُسمیں سے گذرنے سے (جبکہ وہ پگھلا ہوا تھا) سوراخ پڑ گئے ہیں - اور بعد ان سوراخوں اور خلل میں کوئی اور معدنی مادہ داخل ہو کر جم گیا ہے جس سے انکی صورت ایسی نظر آتی ہے جیسے کہ حلوے میں سالم بادام ملا دیے گئے ہوں - اُسوقت ایسے احجار کو امیگڈلوئڈل یعنی بادامی کہتے ہیں -

ذیل میں احجار ناری کی درجہ بندی دو قسم پر کی گئی ہے - ایک بلحاظ اُنکے معدنی اجزاے ترکیبی کے دوسری بلحاظ اُنکی ساخت کے -

| | جنکا زمینہ تماماً بلوریں ہے | جنکا زمینہ نیم بلوریں ہے | جنکا زمینہ زجاجی ہے |
|---|---|---|---|
| اول - آرتھوکلاس فلسپار | | | |
| ۱- جنمیں کوارٹز یعنے بلور کا پتھر موجود ہو | گرانیٹ | کوارٹز فلسیٹ | کوارٹز ٹراکیٹ |
| ب - جو بالکل کوارٹز سے خالی ہیں - | سائنیٹ | آرتھوکلاس فلسیٹ اور منٹ | ڈنی یا پیچ اسٹون اور ابسیڈین |
| دوم - پلاگیو کلاس - فلسپار | | | |
| ۱- الیگو کلاس بعض اوقات کوارٹز کے ساتھ | ڈیوریٹ | پورفریٹ | انڈی سبٹ |
| ب - لبرادوریٹ - یا اُس سے منسوب کوئی معدنی کوارٹز ندارد | گیبرو ڈایابیس ڈالریٹ بسالٹ | بعض اقسام بسالٹ | ٹکی لیٹ |

۱ - گرانیٹ یہ پتھر فلسپار - میکا اور کوارٹز سے مرکب ہے جسمیں فلسپار کی مقدار سب سے زیادہ ہے -

اور ہمیشہ اس معدنی کی وہ قسم ہمیں پائی جاتی ہے جو سب سے زیادہ سیلیکی ہے۔ مثل آرتھو کلاس یا یہ نذرت البیٹ کے۔ اور بعض گرینٹوں میں بیشول آلیگو کلاس کے انیں ابرک سفید۔ سبز۔ بھورا یا سیاہ قسم کا ہوتا ہے۔ یا یہ کہ دو یا تین قسموں کا مخلوط ابرک انمین رہتا ہے

گرانیٹ ہمیشہ بلوریں رہتا ہے۔ مگر اسکے بلور کبھی بہت مہین ہو۔ تہین کبھی بڑے اور کبھی فلسپار بلوروں کے بڑھنے سے جو سب دوسروں سے زیادہ بڑے اور بہتر ہونے سے اسمیں پور فیریت پیدا ہو جاتی ہے۔

گرانیٹ کے اقسام سرخ وسفید و فولادی رنگ کے ہوتے ہیں۔ اور یہ فرق بعض معدنیات کے رنگ اور کثرت وقوع مقدار سے پیدا ہوتا ہے۔

گرانیٹ کے مشمولہ عام اقسام کے معدنیات کے دیکھنے کے لیے موٹے بلوردار گرانیٹ کا ٹکڑا لینا چاہیے۔ اسمیں جو ابرک ہے وہ اسکی فلزی تلاکو دلینے چمک سے اور چاقو کی نوک سے اسکی پپڑیاں علیحدہ ہونے سے فوراً پہچانا جا سکتا ہے فلسپار کے بلور بسبب انکی ریشمی چمک اور غیر شفافی اور مسطح مستطیل صفوں کے ممیز ہو سکتے ہیں۔ کوارٹز نیم شفاف اور زجاجی یعنی شیشہ کے مانند نظر آئے گا۔ جس سے گرانیٹ میں خاکستری رنگ پیدا ہوتا ہے۔ گرانیٹ مین کوارٹز غیر منظم الشکل اجزا یا گوشہ دار دانوں کی طرح دوسرے معدنیات کے درمیانی خلل میں واقع ہوتا ہے بہرحال گرانیٹ پتھر کے اجزا آپس میں اس طور سے گندھے ہوئے ہوتے ہیں کہ انکی شناخت کے لیے بہت دقیق نظر چاہیے۔ کیونکہ ایک بلور بھی نظام ہمارے تبلر کے مطابق کامل نظر نہیں آتا ہے۔ کیونکہ انکی منفردہ تکمیل انکے ہمسایہ بلوروں کی

وجہ سے نامکمل رہ گئی ہے۔

۲۔ سائنیٹ۔ جدید تعریف کے مطابق یہ پتھر آرتھوکلاس اور ہارن بلینڈ سے مشتمل ہے اور بعض وقت آلیگوکلاس اور بیکا سے سائنیٹ کو ڈیوریٹ سے (جسکا بیان آگے آتا ہے) آرتھوکلاس کے ہونے سے اور گرانیٹ سے کوارٹز کے نہونے سے پہچان سکتے ہیں۔ سائنیٹ اور گرانیٹ کے درمیاں ایک اور پتھر ہے جسکو سائنیٹی یا ہارن بلینڈی گرانیٹ کہتے ہیں۔ اسکو ایسا خیال کرنا چاہیے کہ گویا اسمیں ہارن بلینڈ نے میکا کی جگہ لے لی ہے اور اسلیے اسمیں کوارٹز آرتھوکلاس اور ہارن بلینڈ پائے جاتے ہیں میکا یا تو بہت قلیل مقدار میں ہے یا مطلق نہیں ہے۔

یہ بات جاننی چاہیے کہ گرانیٹ کبھی لاوا کی سیل کی طرح واقع نہیں ہوتا ہی بلکہ ہمیشہ بہت عمق میں زمین کے اندر سرد ہوکر متحجر ہوگیا ہے۔ اور یہ جو اسوقت سطح ارض پر نظر آتا ہے وہ تعریہ کا نتیجہ ہے۔ جسکی تفصیل آیندہ کی جائیگی۔ گرانیٹ کی دیواریں اور پشتہ (ڈیک) دوسرے احجار میں دھنسے ہوے نظر آئینگے۔ اسی وجہ سے یہ زور سے دھنسا ہوا یا متداخلہ پتھر کہلاتا ہے اور کبھی اسکا شمار مخرجیہ پتھروں میں نہیں ہوتا ہی جنکے ماخذ ہمیشہ برکانی درزیں اور مخرج ہوا کرتے ہیں۔

۳۔ فلسیٹ۔ یہ اصلاً آرتھوکلاس فلسپار سے مرکب ہے اور متغیر المقدار چھوٹے کوارٹز کے ساتھ مخلوط پایا جاتا ہے۔ یہ بالکل صاف اور سفیق اور ہلکے سبز یا خاکستری رنگ کا ہوتا ہے۔ اور ہوا کے اثر سے اسکی بیرونی سطح سفیدی مائل ہوجاتی ہے اگر اسکی ایک نازک تراش کو خردہ بین کے نیچے رکھکر دیکھیں۔ تو اسکا زمینہ غیر مکمل بورین

نظر آئے گا جسمیں دوہرے نقص اشعہ کی خاصیت پائی جاتی ہے گو ہمین معین بلوریں دانے ممیز نہیں ہو سکتے ہیں۔ اور اسی کو ساخت فلسیٹی کہتے ہیں جب اس پتھر میں کوارٹز کے پورفیرٹی بلور نظر آئیں۔ تو اسکو کوارٹز فلسیپٹ کہینگے اور اگر اسمیں چھوٹا کوارٹز ہو تو ارتھو کلاس فلسیٹ کہینگے۔ اور اگر اسمیں پیکالیہ مقدار میں بطور جز زایدہ کے موجود ہو تو اس پتھر کو پینٹ کہتے ہیں۔ فلسیٹ بصورت ڈیک یعنی دیواروں کی طرح اور نیز چٹانوں کی طرح واقع ہوتا ہے۔ اور بعض وقت ستونی ساخت بھی اختیار کرتا ہے۔

۴۔ ٹراکیٹ۔ یہ پتھر اصلاً فقط فلسپار سے مشتمل ہے اور عموماً سینی ڈین سے بد ارتھو کلاس کی ایک قسم ہے۔ اسمیں اور تختۂ فوقی کے چوتھے خانہ کے تمام اجزا میں زمینہ ایک یکساں شیشہ ہے جسمیں دوہرے نقص اشعہ کا کوئی اثر نہیں ہے۔

ٹراکیٹ بعض وقت گہرا خاکستری یا سیاہ لیکن اکثر ہلکا خاکستری سبزی مائل یا سفید بھی ہوتا ہے۔ اُسکے چھونے سے کھردراپن معلوم ہوتا ہے اگرچہ وہ سفینی بھی ہو اور کبھی متخلل یا محترق مگر اکثر سفنی یا بلوریں اور کبھی پورفیرٹی بھی ہوتاہے فلسیٹ کی طرح ٹراکیٹ بھی کبھی کوارٹز دار ہوتا ہے اور کبھی بے کوارٹز کے ہوتا ہے۔ اسکی پہلی قسم کو کوارٹز ٹراکیٹ اور یولبٹ یا لیپریٹ کہتے ہیں۔ اور قسم ثانی یعنی بے کوارٹز کو سنی ڈین ٹراکیٹ کہتے ہیں۔

۵۔ پیچ اسٹون اور اوبسیڈین ترکیب کیمیاوی میں غالباً کوارٹز ٹراکیٹ سے منسوب ہیں بعض ان میں سے شاید معمولی ٹراکیٹ یا اندیسیٹ سے تعلق رکھتے ہوں۔ پمیس جسکو کف دریا اور زبدالبحر بھی کہتے ہیں فقط محترق ٹراکیٹ کا کف ہے۔

۶۔ ڈیوریٹ۔ یہ پتھر آلیگو کلاس اور ہارن بلینڈ سے مشتمل ہے کبھی تو بہت سفیق اور مہین بلوریں اور رنگ میں سبز مائل بسیاہی ہوتا ہے۔ لیکن اکثر دانہ دار اور موٹا بلوریں ہے جسکی وجہ سے اسپر سیاہ وسبز یا سیاہ وسفید چھینٹے نظر آتے ہیں۔ اسکے جسم میں کوارٹز کے بکھرے ہوے بلور بھی کبھی واقع ہوتے ہیں۔ اور مثل گرانیٹ وسانییٹ کے یہ بھی متداخلہ حجر ہے اور کبھی مخرجہ نہیں ہے۔ اور اسی وجہ سے ڈیک یعنی دیوار وں اور ضخیم چٹانوں کی صورت میں زمین کے اندر بہت گہرائی میں پایا جاتا ہے۔

۷۔ پورفیریٹ میں وہی فلسپٹی زمینہ ہے جو خود فلسیٹ میں ہوتا ہے۔ مگر اسکا فلسپار آلیگو کلاس ہے جسکے ساتھ عموماً اس معدنی کے بلور زمینہ کے جسم میں ہر طرف بکھرے ہوے نظر آتے ہیں۔ کوارٹز اسکا نادر جزو ہے۔ لیکن ہارن بلینڈ اور میکا عموماً موجود ہیں

۸۔ انڈیسیٹ۔ یہ ٹراکیٹ کے قسم کا ایک پتھر ہے۔ جسکا رنگ بھورا سبزی مائل یا خاکستری ہے اور اسکا نقص یعنی ٹٹنا صدفی ہے۔ اسکا اصلی جزو آلیگو کلاس ہے جو ہارن بلینڈ۔ آگیٹ یا میکا۔ اور بعض وقت کوارٹز کے ساتھ پایا جاتا ہے۔

۹۔ گبرو یا ڈیابیج کا پتھر ایک دانہ دار مرکب لبراڈوریٹ اور ڈیابیج کا ہے اور درشت دانہ دار ہے۔ اور بلحاظ اقسام معدنیات کے جو اسمیں شامل ہوتے ہیں اسکا رنگ بھی بدلتا ہے ہیپریٹ یا ہیپر استھینیٹ ایک مشابہ مخلوط لبراڈوریٹ اور ہیپر استھین کا ہے اور گبرو کی ایک نوع سمجھا جاتا ہے۔ یہ دونوں بہت عمیق احجار ہیں۔ اور عموماً بطور احجار متداخلہ دوسرے احجار میں دھنسے ہوے پائے جاتے ہیں۔

۱۰۔ ڈالریٹ اور بسالٹ چونے کے کسی فلسپار سے جو عموماً لبراڈوریٹ ہے اور آگیٹ کی قسم کے معدنی سے مرکب ہیں۔ جو مساوی یا قریب بمساوی مقدار میں

انمیں مخلوط رہتے ہیں قایش میں یہ درشت بلوریں ڈالریٹ سے سفق بسالٹ کی تماثل ہوتے ہیں جو توڑنے پر بالکل صاف سطح نظر آتے ہیں بعض وقت آگیٹ کی بھوڈگی سے یہ پورفریٹی ہو جاتے ہیں۔ اور متخلخل اور بادامی حالت میں بھی واقع ہوتے ہیں۔ انکی ساخت اکثر ستونی بھی ہو جاتی ہے۔ جس سے چھ پہلو یا کثیر الاضلاع ستونوں کی طرح نظر آتے ہیں۔ انمیں اکثر لوہا بھی ہوتا ہے جسکی وجہ سے یہ سیاہ رنگ ہو جاتے ہیں اور ہوا کے اثر سے انکا رنگ بھورا ہو جاتا ہے۔ اور ٹراکیٹ سے ہمیشہ زیادہ سنگین ہوتے ہیں

۱۱ - ڈیابیس اور میلافیر غالباً اسی صنف کے اقسام ہیں۔ بعض ڈالریٹ میں فلسپار کے بدلے نفلین یا لوسیٹ واقع ہوتے ہیں۔ اُس وقت انکو نفلینیٹ یا لوسی نیٹ کہتے ہیں۔ ٹیکی لیٹ کی ترکیب بھی وہی ہے جو ڈالریٹ کی ہے مگر اسکی بافت زجاجی ہے۔

منجملہ احجار مذکورہ کے گرانیٹ وسائنیٹ اور ڈیوریٹ قدیم تسمیہ کے مطابق گرانیٹی یا پلوٹانیک احجار کے ضمن میں شمار ہوتے تھے۔ تختۂ مذکورہ کے خانہائے ۲ و ۳ کے باقی احجار ٹرپ کہلاتے تھے۔ اگرچہ بعض جیالوجسٹ ڈالریٹ اور بسالٹ کو خانہ ۴ میں لاوا اور برکانی احجار کے تحت میں شمار کرتے تھے۔

اصناف فلسیٹ اور پورفریٹ کو فلسٹون کے تحت میں شریک کیا جاتا تھا اور اس اصطلاح کو اب بھی احجار کے بڑے قطعات دکھلانے کے لیے قایم رکھا ہے جب خردہ بین کے ذریعہ سے انکی تحقیق کی جاتی ہے تو انکے موجودہ جدید ناموں سے انکی تفریق کی جاتی ہے۔ اسی طرح سے قدیم گرین اسٹون کے نام کو قائم رکھ سکتے ہیں جسکے تحت میں قدما ڈیوریٹ۔ ہیپریٹ۔ گبرو اور ڈیابیس کو شامل کرتے تھے

علاوہ بعض درشت اور قدیم ترڈالریٹی احجار کے بھی۔ اسی طرح سے گرے اسٹون کی اصطلاح کو بھی استعمال کرسکتے ہیں جنہیں فلسیٹ اور ٹراکیٹ ایسے احجار کے ساتھ شامل ہیں جن میں معدنیات نفلین اور لوسیٹ کمابیش فلسپار کے بدلے واقع ہوتے ہیں ان سب کا رنگ علی العموم خاکستری اور سب کی بافت سفیق ہے۔

۱۴ - خاکستر بر کانی اور اگلومریٹ یہ احجار کے ٹکڑوں پر مشتمل ہیں جو کسی برکانی التہاب کے وقت باہر پھینکے گئے ہیں۔ اور مخرجہ احجار میں انکا شمار ہوتا ہے۔ کیونکہ عمیق ایلوٹانی احجار میں خاکستر کی مشابہت نہیں پائی جاتی ہے یہ ٹکڑے بڑے بڑے ڈھیموں سے لے کر نہایت مہین اور بہت باریک اجزا تک ہوتے ہیں۔ قسم اول کو اگلومریٹ اور قسم ثانی کو خاکستر یا ٹوف کہتے ہیں اگلومریٹ مواد کا ایک غیر معین مخلوط ہے جسمیں احجار ناری ور سوبی مل کر ایک سفوف نما زمینہ میں جم گئے ہیں۔ یہ مواد حجری جب دب کر سخت ہوجاتے ہیں تو انکو خاکستر ٹربلی اور اگلومریٹ کہتے ہیں اگر انمیں اور بھی زیادہ انقلاب پیدا ہوجاوے تو انکو حقیقی احجار ناری سے تمیز کرنا مشکل ہوجاتا ہے کیونکہ انکی بافت سفیق ہوجاتی ہے اور ساخت پورفیریٹی بنجاتی ہے۔ ایسے تغیرات کا تعلق میٹامورفیزم یعنی قلب ہیئت سے ہے جس کا بیان کسی آیندہ باب میں آئیگا۔

**۵۳ - ماخذ احجار ناری۔** چونکہ گرانیٹ ہمیشہ کثیر السیلیکی معدنیات سے مرکب ہے اور اسمیں چھٹا یعنی آزاد سیلیکا۔ بھی کوارٹز کی شکل میں بمقدار کثیر موجود رہتا ہے۔ تو بیجا نہوگا اگر اسکو احجار کا اصلی مادہ خیال کریں جس سے دوسرے اقسام احجار ناری بشمول بعض زیادہ بیسک مواد کے مشتق ہوئے ہیں۔ ہم تسلیم کرسکتے ہیں کہ سطح زمین کے چند میل عمق میں حرارت اس درجہ ہوگی کہ اکثر سیلیکی احجار کو گھلا دے

اگر ایک مقدار اسکی کسی قوت کے اثر سے سطح زمین کیطرف ڈھکیل دی جائے تو عجب نہیں کہ وہ کمابیش پوٹاس الومینا۔ سوڈا یا چونے کے ساتھ شریک ہوجائے بلا اُسکے حق میں بورق کا کام دیں اور اُسکو جم جانے سے مانع ہوں تا وقتیکہ وہ قشر ارض کے اعلےٰ طبقات تک پہنچے یا قشر ارض میں سے بذریعہ براکین کے خارج ہو۔ وہ حصۂ زمین جو اتفاق سے ان اشیاء کے کم مقدار سے ملاقی ہوگا وہاں ٹراکیٹ و فلسیٹ و ترش (اسیڈی) لاوا ترکیب پائیں گے۔ اور وہ حصص جنمیں بیسک مادہ کا جزو۔ یادہ مقدار میں اسکے ساتھ شریک ہوجائیگا وہ گرین اسٹون۔ ڈاریٹ اور بیسک (قلیادی) لاوا بن جائینگے۔ لاوا اور احجار کے متعدد درمیانی اقسام اور مقامی خصوصیات جو اُنمیں پائی جاتی ہیں وہ ایسے اجزا کی مختلف مقداروں کا نتیجہ ہیں۔ جنکے ساتھ اس ناری مادہ نے ملکر اُنکو جذب کرلیا ہے۔ اور کمابیش اُس دباؤ کا اثر بھی ہے جس کے تحت میں وہ سرد ہوا ہے۔

## باب ششم

### صخور و احجار جو حیوانات و نباتات سے بنے ہیں

**ف ۵۴۔ کاربن اور کاربونیک ایسڈ۔** اشیاء مندرجہ باب پنجم کے علاوہ اب ہم کچھ ذکر کاربن کا کرینگے۔ سر ڈیوڈ بروسٹر کے عقیدہ کے مطابق کاربن کا خالص بلور الماس یعنے ہیرا ہے جو صمغ تبلّر ہے۔ اور خالص کاربن جب ارضی صورت میں پیدا ہوتا ہے تو اسکو پلمبیگو یا گرافیٹ کہتے ہیں جس سے معمولی پنسل بنتی ہے۔ تمام لکڑیوں اور نباتی مواد کا جزو اعظم کاربن ہے۔ اُنکے باقی اجزا آکسیجن ہیڈروجن

اور قلیل مقدار میں نیٹروجن سے مرکب ہیں ۔ آکسیجن اور ہیڈروجن ان نباتات کی ترکیب میں پانی کی صورت میں شریک ہیں۔ اور کاربن بسیط زغال ہے۔

پلیٹ (پھروٹ)۔ لگنیٹ اور کول یعنی معدنی کویلا یہ سب لکڑی کی ہم ترکیب اشیا ہیں۔ اور جس ترتیب سے ہم نے اُنکے نام لکھے ہیں اُسی ترتیب سے انمیں کاربن کی مقدار زیادہ ہے۔ کیونکہ انمیں سے بعض مواد بتدریج مایع یا گاس (ہوا) کی صورت میں مواد نباتی کی تعفن کے وقت خارج ہو گئے ہیں۔ کاربن حیوانات کے جسم کا بھی جزو ہے۔ مگر حیوانات کے جسم کی ترکیب نباتات کی بہ نسبت زیادہ مختلف ہے۔ اور اُن کا کاربن اکثر دوسرے اشیار کے ساتھ مرکب پایا جاتا ہے۔

ایک جز کاربن دو جزو آکسیجن کے ساتھ ترکیب پاکر کاربن انہیڈ ر یڈ بناتا ہے۔ جسکو عموماً کاربونیک ایسڈ گاس بھی کہتے ہیں جو ایک ہوائی مرکب ہے اور یہ گاس قلیل مقدار میں ہوائے جو میں ۔ اور نیز بارش ندیوں اور سمندر کے پانی میں مخلوط ہے۔ یہ گاس لکڑی اور کوئلے کے جلانے سے بنتی ہے۔ اور حیوانات کے تنفس خارجی سے بھی یہ گاس پیدا ہوتی ہے۔ کیونکہ حیوانات سانس لینے میں ہوا کو ششش میں داخل کرتے ہیں۔ جس کا آکسیجن خون کے ساتھ مخلوط ہوکر خون کے کاربن کو جلا دیتا ہے یعنی اُس کاربن کے ساتھ ترکیب پاکر کاربونیک ایسڈ گاس بناتا ہے جو تنفس خارجی کے وقت باہر آکر ہوا میں شریک ہوتی ہے۔ بخلاف اسکے جملہ نباتات اپنے جسم کی بافتوں کو کاربونیک ایسڈ کے کاربن سے بناتے ہیں اور آکسیجن کو قید ترکیب سے فارغ کر دیتے ہیں۔ قدرت کاملہ حق نے اپنی حکمت بالغہ سے دنیا میں ایک ایسا اعتدال برقرار کر رکھا ہے کہ کاربونیک ایسڈ جو ایک سمی سیلنے

زہریلی ہوا ہے اور انسان وحیوانات کے حق میں سم قاتل ہے سوہ نباتات کے لیے مایۂ حیات ہے۔

**ف ۵۵۔ کاربونٹ آف لیم یعنی چونے کا کاربونٹ۔** جب کاربونیک ایسڈ چونے کے ساتھ مرکب ہوتی ہے تو چونے کا پتھر بنتا ہے۔ چونا حیوانات کے جسم کے سخت اجزا کا جزو اعظم ہے۔ جانوروں کی ہڈیوں میں۔ اور بعض بحری یعنی آبی حیوانات کے قشور میں جیسے کھینکڑے اور جھینگوں کے چھلکوں میں چونے کے فاسفیٹ کا بہت بڑا جزو شامل ہے۔ مگر صدفوں گھونگوں (سیپیوں) کا اور مرجان اور زڈ ر ہیور جیسے جانوروں کے قشور یعنی خولوں کا جزو اعظم چونے کا کاربونٹ ہے۔

**چاک** (ولایتی چونا)۔ سنگ مرمر ادولیسٹ اور دوسرے تمام چونے کے پتھر سب اسی کاربونٹ آہک سے ہی مرکب ہیں جنکا ذکر ہوا ہے۔ اکثر چونے کے پتھر ایسے ہیں جنمیں ایسے ٹکڑے بغیر مدد خردہ بین نظر آتے ہیں۔ اور یہ واقعات ہم کو دلالت کرتے ہیں کہ ہم عالم حیوانی کو تمام چونے کے پتھروں کا ماخذ تسلیم کریں۔ پانی جسمیں کسی قدر کاربونیک ایسڈ محلول ہے جب کسی آہکی پتھر پر عمل کرتا ہے تو اُس چونے کے پتھر کو حل کر دیتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ آہک زار ملکوں میں غار کثرت سے نظر آتے ہیں۔ اور پانی جب درزوں اور دراڑوں میں سے گذر کر زمین کے نیچے پہنچتا ہے۔ تو چونے کے پتھروں کو حل کر کے اُن درزوں کو زیادہ کشادہ کر دیتا ہے جس سے طویل زیر زمینی نالیاں اور غار پیدا ہو جاتے ہیں۔ تمام چشمے اور ندیاں جو آہکی احجار میں سے گذرتی ہیں چونے کا کاربونٹ اُن سب کے پانیوں میں محلول پایا جاتا ہے۔ بلکہ بہت صاف اور شفاف پانیوں میں بھی محلول چونا اکثر موجود ہے۔ جیسے کہ سمندر کے پانی میں نمک اور دوسرے مواد محلول ہیں۔ اور دونوں کے پانی کو سُکھلانے سے مواد محلولہ جوامد کی صورت میں

سست ہوتے ہیں - آہک زار ملکون میں جو پانی غاروں کی چھت سے ٹپکتا ہے - اور ٹپکنے کے بعد کسی قدر تبخیر سے اتر جاتا ہے تو اُسکا محلولہ کاربونٹ اوپر سے آویزہ کے طور پر منجمد ہوجاتا ہے جسکو ذفل سقفی کہیں گے اور وہ جو فرش یعنی غار کی زمین پر جمع ہوکر ستون کی طرح اوپر کی جانب بلند ہوتا ہے ہم نے اسکا نام ذفل فرشی یا ارضی رکھا ہے - انکو انگریزی میں اسٹالکٹیٹ اور اسٹالگمیٹ کہتے ہیں - اور یہ بالکل خالص چونے کے پتھر سے بنے ہوے ہیں - ایسے آہک آمیز پانی میں اگر کوئی لکڑی کی چیز رکھدی جاے تو اُسپر ایک تہ چونے کی جم جاے گی جو نہ صرف بلورین ہے بلکہ مثل مرمر کے جلا دینے کے بھی لایق ہے -

اس محلول چونے کے پتھر کا اکثر حصہ سمندروں اور دریاچوں تک پہنچ جاتا ہے اور پانی کے جانور اسکے چونے کو اپنے جسم کی بافتوں میں جذب کرلیتے ہیں - اور اپنے افعال حیات کے مستور اور غیر معلوم کیمیاوی طریقوں سے اس چونے کے پتھر یعنے کاربونٹ کو پھر اپنے جسم کے سخت اجزا میں مبدل کردیتے ہیں یہ بعینہ ویسا ہے جیساکہ انسان اور حیوانات بری اپنے مواد غذائی میں سے اپنے اجسام کی ہڈیوں اور ناخنوں کو بناتے ہیں -

اس شے یعنی کاربونٹ آہک کو ہم نے اسکی مختلف حالتوں میں مشاہدہ کیا جن میں وہ پایا جاتا ہے - ایک طرف تو یہ حیوانات کے اجسام کے سخت حصوں میں موجود ہے - بعد اسکے ہم نے اسکو اُن احجار کا جزو پایا جو اُن حیوانات سے بنے ہیں بعد اسکے ہم نے اسکو پانی میں محلول دیکھا جو بہ کر سمندروں اور دریاچوں تک جاتا ہے جہاں دوبارہ یہ چونے کا پتھر ساختہاے آلیہ کا جزو بنتا ہے - اب ہم اسکی تفصیل بیان کرینگے

کہ لیم اسٹون (چونے کا پتھر) مخلوقات آلیہ کی سیپیوں صدفوں اور اُنکے ٹکڑوں سے کیونکر بنا ہے

**ف ۵۶ - حیوانات بحری جو چونے کے کاربونٹ کو اخذ کرتے ہیں** - پست طبقہ کے جانور اور بہت چھوٹے قسم کے حیوانات اپنی ظاہری کم بضاعتی اور حقارت جثہ کا معاوضہ اپنی کثرت تعداد سے کرتے ہیں - اور یہ بات مخصوصاً اُن حیوانات سے زیادہ متعلق ہے جو پانی اور

خصوصاً سمندروں میں نشو ونما پاتے ہیں - ایسے لوگ بہت کم ہیں جو سمندر کے حیوانات کے اقسام و تعداد کا تصور بھی کر سکیں - پست طبقہ کے حیوانات مثل چھوٹے ریہیزو پوڈا (جھوٹے پیروں کے مانند پاؤں والے) اور بڑے الٹی فوزوا (شعاعی جانور) سے وہ وہ نتائج ظاہر ہوتے ہیں جو محال خیال کیے جاتے ہیں - منجملہ ریہیزو پوڈ کے فورانیفرا (سوراخ دار) ہیں جو چونے کے کاربونٹ کو اخذ کرتے ہیں - علاوہ انکے دوسرے جانور ہیں جنکو رڈیولیریا (شعاعی) کہتے ہیں جو سیلیکا یعنی بلور کے پتھر کے مادہ کو جذب کرتے ہیں - اور ان جانوروں کے بہت چھوٹے اور ذرہ وی قشور اور خول مختلف الاقسام اور بہت خوبصورت ہوتے ہیں - ان قشور اور خولوں میں متعدد باریک سوراخ ہیں جنمیں سے بہت ہی باریک ریشے اُن جانوروں کے جسم کے باہر نکلے ہوے ہیں - یہ جانور سمندر کے بعض حصص میں لاکھوں اور کروروں کی تعداد میں رہتے ہیں - اور جیسا کہ عنقریب بیان کیا جاے گا ان کے خولوں اور قشور سے اجار کے بہت ضخیم طبقات بنے ہیں -

الٹی نوزوا (یعنے شعاعی جانوروں) میں وہ حیوانات بھی شامل ہیں جو آگے **پولیپٹ** کہلاتے تھے **ایکٹی نیا** یعنے **شقائق بحری** کو ان سب کی مثال یا نمونہ کے طور پر لینا چاہیے جہانتک کہ جانور کی قسم ملحوظ ہے - مگر وہ جانور جن کا ہم ذکر کیا چاہتے ہیں

وہ ہیں جو اپنے اجسام کے گوشتی یعنی سریشی حصوں کے خلل میں چونے کا کاربونٹ اخذ کر کے جمع کرتے ہیں - اور جن سے وہ حجری مواد بنتے ہیں جو مڈریپو یعنی مرجان حجری کہلاتے ہیں - اور وہ جانور جو سرخ مرجان یعنی مونگا اور دریائی پنکھے بناتے ہیں اور نیز دوسرے ایسے ہی مخلوقات وہ اسی قسم (سب کنگڈم) کی ایک صنف (کلاس) ہیں - اس قسم (سب کنگڈم) کو فی زمانا کولنٹراٹا (اندر سے خالی یا کھوکھلا) کہتے ہیں - اور اس قسم کے جانوروں کا جسم مشتمل ہے ایک ہاضمہ کی تھیلی یا کیسہ پر علاوہ چند خارجی قرون یا مونچھوں کے جن کے ذریعہ سے یہ اپنی غذا بہم پہنچاتے ہیں - اور وہ حقیقی مرجان ہیں وہ بذریعہ ایک سریشی مادہ کے مل کر ایک مشترک جسم بناتے ہیں جسمیں منفردہ خانے یا شبکات گڑے ہوئے ہیں - یہ مشترک جسم بھی چونے کے کاربونٹ کو اخذ کرکے مرجان کا ڈھانچا بناتا ہے - اور وہ شعاعی مخروں کی تختیاں اُن منفردہ خانوں سے ترکیب پائی ہیں جو جسم مرجان پر جڑے ہوئے ہیں -

**ف ۵۷** - مرجان ساز انگشتی توزدا کے مرکب اجسام درختوں اور پودوں کے مشابہ ہیں اسی لیے ہمارے قدما مرجان کو **بین عالمی الجماد والنبات** کہتے تھے - جیسے ساق اور شاخیں کسی درخت کی ملکر اُسکے مشترک جسم کی ترتیب دیتی ہیں جنمیں سے شگوفہ - جو منفردہ پودے ہیں - ابتداءً پھوٹتے ہیں اور آخر میں اُس کے ساتھ مل کر اُسکی توسیع کرتے ہیں - اسی طرح سے مرجان بھی منفردہ پولیپ سے مشتمل ہے جو ملکر ایک جسم یا تنہ بناتے ہیں - جنمیں یا تو ساقہ اور شاخیں ہوتی ہیں یا نہیں ہوتی ہیں - مرجان کے یہ جنس (جینس) اور نوع (اسپی شیز) میں ایک خصوصیت اُسکے تنہ یا جسم میں رہتی ہے جسکے ذریعہ سے وہ پہچانا جاتا ہے - اور نیز اُس پولیپ کے خانوں کی شکل سے میز

ہو سکتا ہے۔ جیسے کہ ایک درخت اُسکے بے برگ ساقوں اور شاخوں اور نیز اُسکے پتوں اور
پھولوں کے ذریعہ سے پہچانا جاتا ہے۔

مرجان کی بعض جنسیں (جنرا) مثل می انڈرینا یا دماغی پتھر کے بہت بڑے
قطعات یا پائے بناتے ہیں جو بعض انواع (اسپی شیز) میں آٹھ فٹ سے دس فٹ تک
قطر میں ہوتے ہیں بعض دوسری نوعیں مثل پورمیٹیز کے بہت بڑے بے شکل پتھر کے پشتے
بناتی ہیں جو عرض میں بیس سے تیس فٹ تک ہوا کرتے ہیں بعض ایسے ہیں جو پیالہ یا کا
کے مانند ہیں یا موجدار تختیوں یا پودوں کے مجموعوں یا شاخوں کے مثل ہوا کرتے ہیں
جو نوکدار ٹہنیوں یا گول گرہوں میں منتہی ہوتے ہیں یہ اجسام چاہے جس شکل یا مقدار
کے ہوں فقط انکا خارجی پردہ یا غلاف زندہ ہے۔ اور جب ایک تہ یا غلاف مرجاتا ہے
تو دوسرا زندہ غلاف اُسپر آجاتا ہے جو نیچے کے خانہ دار یعنی مشبک ساخت کا امتداد ہے
اسکا زندہ حصہ اکثر خوش رنگ ہے اور گلابی۔ زرد۔ اودے اور بھورے رنگوں میں
اپنی چمک دمک دکھلاتا ہے۔ ایک نوع کا رنگ گہرا آسمانی ہے۔ لیکن اسکے۔ دہ
بالکل مدھم سفیدی لیے ہوئے ہوتے ہیں جیسے کہ اکثر عجائب خانوں میں نظر آتے ہیں۔

**فـ۵۸ - اتان انفعل مرجانی (کارل ریف)** بعض اقسام کے مرجان معتدلہ
اور گرم منطقوں کے سمندروں میں چھ سو فٹ سے بارا سو فٹ کی عمق تک پائے جاتے
ہیں۔ پروفیسر ڈانا کی تحقیقات کے مطابق اتان ساز مرجاں ۶۶ درجہ فارنہیٹ
سے سردتر پانی میں زندہ نہیں رہ سکتے ہیں۔ اور اسی وجہ سے بحر ہاے مابین خطوط
سرطان وجدی میں سمندر کی سطح سے تھوڑے ہی عمق میں نشو و نما پاتے ہیں۔ مگر
وہاں بھی ایسے مقامات ہیں جہاں ۶۶ درجہ سے سردتر پانی کی دھار پہنچتی ہو یہ زندہ

نہیں رہ سکتے ہیں یہی وجہ ہے کہ جنوبی امریکہ کے ساحل غربی میں اتا نہاے مرجانی کا وجود نہیں ہے۔ ان آتاں ساز مرجانوں کے نشو و نما اور زندگی کی حد مختلف ہے جو سمندر کی سطح سے بیس فٹ کے عمق سے ایک سو اسّی فٹ عمق تک ہوتی ہے مسٹر جوکس کا ذاتی تجربہ یہ ہے کہ آتان ساز مرجان کی حد نشو و نما تیس فٹ ہے۔ اور سب کا اتفاق ہے کہ زندہ آتان ساز مرجان ایک سو اسّی فٹ سے زیادہ عمیق پانی میں پائے نہیں جاتے ہیں

اتا نہاے مرجانی کچھ صرف مرجان سے ہی مرکب نہیں ہیں۔ انکے اندر اور انکے اطراف میں اقسام کی سیپیاں اور صدف چھوٹے سے چھوٹے جانوروں سے لے کر بہت ہی بڑے ٹرڈیکنا (ایک قسم کا بحری جانور ہے) تک بھرے پڑے ہیں یہ ٹرڈیکنا ایک دو برگی صدف ہے جس کا ہر نصف یا برگ بعض اوقات پانچ فٹ لمبا اور تین فٹ سے چار فٹ تک چوڑا ہوا کرتا ہے کرسٹے سیا اور اکائی نوڈرمیٹا بھی اتا نہاے مرجانی کے اطراف میں لاکھوں بلکہ کروروں کی تعداد میں زندگی بسر کرتے ہیں۔ مگر ان کے طبقات کی جسامت سے ریٹی کیولیٹا یا فورمنیفرا کے طبقات کی ضخامت و جسامت کہیں زیادہ ہے۔ شمالی شرقی آسٹریلیا کے آتان حاجز ہی کے اندرونی حصہ کی تہ جو نمونہ سے ایکسو بیس (۱۲۰) فٹ کی عمق سے نکالی گئی تھی۔ اور مسٹر جوکس نے وہاں تھیلے بھر بھر کے ایک قسم کے جانور کے خول نکالے جسکو اربٹولیٹ کہتے ہیں اور یہ مدور چپٹے قسم کے اجسام ہیں جو دوانی کے برابر ہیں اور بعض اوقات اٹھنی کے برابر بھی ہوا کرتے ہیں۔ اور جو ریت خشکی اور جزیرہ کے کناروں پر ہے۔ یہ تمام انہیں اجسام سے مرکب ہے۔

بہرحال یہ سب حیوانات اور بہت سے دوسرے اقسام کے جانور چونے کے املاح کو

جزبحر سمندر کے پانی میں سے اخذ کرتے ہیں اور مرجانے کے بعد انکے جسم کے سخت اجزا سے اتانوں کی جسامت پر اضافہ ہوتا ہے۔

**ف ۵۹**۔ بڑے اور جامد مرجان مثل پورٹیٹیرومی انڈرینا اور اسٹریات اکثر اتانوں کے خارجی کناروں پر نشوونما پاتے ہیں جہاں سمندر کی موجیں اُنپر ٹوٹتی رہتی ہیں۔ بخلاف انکے نازک منشعب مڈریپور اور پیالہ نما اکسپلانیریا اور دیگر اقسام یا تو خارجی کنارہ کے محفوظ غاروں میں اور گڑھوں میں بستے ہیں۔ یا مرجانی تالابوں یعنی دریاچوں میں یا اتانوں کے آبنایوں میں رہتے ہیں۔

جیسے ہر منفردہ مرجان میں زندہ حصہ فقط وہ خارجی پردہ یا غلاف ہے۔ اسی طرح سے اتان مرجانی میں زندہ مرجان فقط اُن سطحی حصّوں میں پائے جاتے ہیں خصوصًا اتان کے کناروں پر۔ اسی لیے اتان مرجانی پیٹ کے باتلاق یا دلدل سے مشابہ ہے جسمیں ماس کے پودے کا زندہ حصہ فقط سطح پر ہے۔ اور نیچے کا حصہ تمامًا مردہ طبقات اور تہوں پر مشتمل ہے۔

بعض مرجانی اتانوں کی بالائی سطح پر ریت کے چھوٹے جزیرہ بن جاتے ہیں۔ کیونکہ مرجانی ریت ہواوں اور موجوں کے تھپیڑوں سے ایک جگہ جمع ہو کر پشتہ بناتی ہے جو مدّ آب کی حد سے بلند تر ہوتے ہیں۔ لیکن خود اتان مرجانی کا جسم ایک منجمد پتھر ہے۔ یعنے خشن چونے کا پتھر جو بعض وقت دانہ دار ہوتا ہے اور بعض وقت بالکل سفیق یا جزا بلوریں ہوتا ہے۔ یہ مرجانی پتھر اکثر اُسیقدر سخت ہوتا ہے جسقدر سخت یورپ کے چونے کے پتھر ہوتے ہیں۔ یعنی لیم اسٹون جو عمارتوں کے کام میں آتے ہیں۔ اور اگرچہ یہ بعض وقت مشبک یعنی مسامدار ہوتے ہیں۔ مگر مثل یورپ کے عام لیم اسٹون

یعنی چونے کے تپھر کے عمدہ عمارت کے تپھروں کی طرح مستعمل ہوتے ہیں۔

**ف** - یہ مرجانی تپھر بعض مقامات میں ایسے مرجان مشتمل ہے جو حالت نمو میں ہیں۔ مگر یہ تپھر مرجان کے دانوں میں جمے ہوے ہیں اور ایسے نظر آتے ہیں کہ گویا اطراف کے حصوں میں گھل کر مل جار ہے ہیں جسکی وجہ سے اُنکی اصلی شکل کا تمیز دینا مشکل ہے سنگ مرجان کے بعض قطعات اوولیٹی بافت کے عمدہ نمونے ہیں۔ کیونکہ یہ بہت باریک دانوں اور اجزا سے مرکب ہیں جو مرجان اور سیپیوں کے تسرف سے حاصل ہوے ہیں اور جنکے اوپر کی سطح پر چونے کے مادہ کی دوتین تہیں چڑھی ہوی ہیں۔ جیسے کہ پیاز کے چھلکے کی حالت ہوتی ہے۔ اس قسم کے بافت کی وجہ غالباً یہی ہے کہ بارش کے پانی کے اثر سے اوپر کی مرجانی ریت سے کچھ حصہ چونے کے کاربونٹ کا حل ہوکر نیچے اُترا ہے اور اثناے نزول میں اُسکی تہیں نیچے کے اجزار پر جمگئی ہیں۔ ڈاکٹر ڈانا نے بہت بڑے اور ضخیم طبقات مرجان کا بیان لکھا ہے جو بعض مرتفع اتانوں میں نظر آئے ہیں جنمیں مطلق کوئی رکازی (فاسیل) صدف یا مرجان موجود نہیں جن کی شناخت کی جاسکے مسٹر جوکس نے بھی اس بیان کی تصدیق اپنے ذاتی تجربہ سے کی ہے۔ لہذا چونے کے بڑے بڑے اور وسیع طبقات بیشک اصلاً حیوانی افعال کا نتیجہ ہیں۔ اور یہ طبقات تماماً ایسے مواد سے مرکب ہیں جو جانوروں کے جسم کے سخت اجزا سے بنے ہیں مگر اُنکی اصلی صورت بالکل مٹگئی ہے۔ اور بڑے چونے کے طبقات بن گئے ہیں مگر دوسرے ایسے طبقات بھی موجود ہیں جو سیپیوں اور صدفوں اور مرجان کے تمام کے ٹکڑوں سے بھرے پڑے ہیں۔

اس سے ظاہر ہے کہ اتان مرجانی کلاً زندہ مرجانوں کے کناروں کے تسرف سے

حاصل ہوئے ہیں۔ اور اُن کے ٹکڑوں کے پسے ہوئے اجزا سے مرکب ہیں۔ اور جہان جہاں اتان مرجانی ٹوٹ جاتے ہیں زندہ مرجانی جانور اُسکے اوپر اپنی تعمیر جاری کردیتے ہیں اور نشو ونما پاتے ہیں۔

**ف ۶۱**۔ اگر کنارہ کے احجار کا ڈھال زیادہ ہو جو پانی کی سطح کے نیچے ہیں۔ تو مرجان خشکی سے زیادہ فاصلہ پر نشو ونما نہیں پائیں گے۔ بخلاف اسکے اگر ڈھال زیادہ نہو اور اُسکی سطح طویل ہو جیساکہ شکل (۴) میں دکھلایا گیا ہے تو اتان مرجانی کا حاشیہ جزیرہ کے اطراف میں بہت چوڑا ہو جائے گا۔ اور اُسکی خارجی حد بظاہر پانی کے عمق پر منحصر ہوگی فرض کرو کہ س س سمندر کے پانی کی سطح ہے اور ع ع وہ عمق ہے جسکے نیچے مرجان پنپ نہیں سکتے ہیں۔ اور ا ب اور ج د سخت پتھر کی دو

شکل ۴




سطحین ہیں جو جزیرہ کے کنارہ پر واقع ہیں۔ جنمیں ا ب سطح بہت زیادہ ڈھلوان ہے اور ج د کا ڈھال بہت کم ہے۔ اب فرض کرو کہ اس تحت البحری ڈھلوان سطح پر

مرجانی اتان کنارہ ک سے نقطۂ م تک جو عمق کے خط ع کے برابر ہے بننا شروع ہوتے ہیں۔ اور فرض کرو کہ یہ مرجانی جانور نیچے کی تہ پر مرجاتے ہیں اور اُنپر دوسری تہ زندہ جانوروں کی چڑھتی چلی جاتی ہے۔ اور مرجانی مادہ۔ دونوں شکلوں میں تہ برتہ بصورت ک ن م تکمیل پاتا ہے۔ تو ظاہر ہے کہ یہ اتان کنارہ ج د پر جس کا ڈھال بہت کم ہے زیادہ چوڑا ہوگا بہ نسبت اُسکے جو کنارہ ا ب پر ہے جسکا ڈھال زیادہ ہے جیسا کہ دونوں صورتوں میں فاصلہ ک ن سے ظاہر ہوتا ہے۔ جہاں حاشیہ ن ایک صورت میں کنارہ ک سے زیادہ ہے۔ اور یہ امر ڈھال پر موقوف ہے

اس اتان کا بیرونی کنارہ چونکہ جزیرہ کے کنارہ کے محاذی برابر چلا جارہا ہے سمندر کی تلی کے نقشہ کے مانند ہے جس سے مخصوص عمقوں کا موقع اتان کے باہر کی طرف ظاہر ہوتا ہے۔ اور یہ نسبت جو اتان کی سطح کے عرض اور اتان کے باہر کے پانی کے عمق میں ہے۔ جب یہ نسبت ایک وقت معین و مشخص ہو جاوے تو اس سے بہت بڑے بڑے نتایج مستخرج ہو سکتے ہیں۔

فرض کرو کہ زمین کی سطح ا ب یا ج د عموداً پست ہونی شروع ہوتی ہے۔ یعنی جب وہ اتان سمندر کی سطح کے قریب تک تیار ہو چکا تو زمین کے دبنے سے چند فٹ پانی کے نیچے اُتر گیا۔ اور اسکے بعد چند سال تک اُسی مقام پر قائم رہا۔ تو وہ مرجان جو اتان کی سطح کے قریب ہیں نشو و نما پائیں گے اور بڑھتے جائیں گے۔ اور اس اتان کو جزر آب کے خط تک پہنچا دیں گے۔ یا اگر زمین کا پست ہونا دائمی ہو مگر آہستگی کے ساتھ عمل میں آتا ہو۔ اسطرح پر کہ اُسکی مقدار مرجان کی ترقی سے زیادہ نہ ہو۔ تو ظاہر ہے کہ اتان کی زندہ سطح کے اوپر پانی کا عمق زیادہ نہیں ہوگا۔ بلالحاظ اس

امر کے کہ آخر میں اُسکا عمق اُس بنیادی تھپرے جہاں سے مرجان ابتداً بننا شروع ہوا تھا کتنا ہی ہو جاے - اتان کا ارتفاع ن ھر باہر کو یعنی سمندر کی جانب ممکن ہے کہ برابر بڑھتا چلا جائے۔ لہذا عرض لک ن بھی جہانتک کہ اتان کے اندرونی حصے اُس دبتی ہوی زمین پر ممتد تھے - تنا سباً زاویۂ میلان یعنی ڈھال کے زاویے مطابق بڑھتا جائیگا۔ مگر مرجان کا بیشتر حصہ اُس اتان کے بیرونی جانب یعنی بیرونی کنارہ کی طرف بڑھتا جائے گا۔ اسی طرح سے اسکے اندرونی حصہ میں بھی جہاں مرجان کی نشو و نما کا موقع انکی زندگی کے مناسب حال ہو ترقی کرتا جائے گا اگر زمین کی فرو رفتگی آہستہ اور تدریجی ہو۔ تو ہر سال جو مرجان اور دوسرے جانوروں کے جسم کے سخت اجزا تصرف اور تخریب سے ٹوٹ کر طوفان اور سیلوں کے اثرات سے اتان کے اندرونی سطح پر گریں گے۔ وہ ان احجار کے خلل میں بھر جائیں گے۔ اور وہ سب سخت اور جامد پتھر بن جائیں گے جیسا کہ ہم مرجانی اتالون میں دیکھتے ہیں -

یہ اصول زمین کی تدریجی پستی اور مرجان کی اوپر کی جانب ترقی کا (خصوصاً اتان کے خارجی کنارے کی جانب) اُن بڑے مرجانی اتالون کی اصلیت اور ماخذ کا ایک عمدہ ثبوت ہے جو فی الحقیقت زیادہ باوقعت ہے بہ نسبت اُن کنفی اتالوں کے جو اکثر گرم ملکوں کے سمندروں کے کناروں پر نظر آتے ہیں -

**ف ۲۲** اتانہائے حاجزی اور اٹول - اتانہائے کنفی جن کا ذکر اوپر ہوا ہے ممکن ہے کہ تمام گرم ملکوں کے کناروں پر بنتے ہوں جہاں وہ سرد پانی کے سیلوں اور ندیوں کے گل آلود پانی سے جو سمندر میں داخل ہوتے ہیں محفوظ ہوں۔ کیونکہ یہ چیزیں مرجان کی زندگی اور نشو و نما کے مانع ہیں -

گرم ملکوں کے سمندروں میں بہت سے جزائر ہیں جن کے سامنے کی جانب اتانہائے مرجانی خشکی کے کنارہ سے چند میل کے فاصلہ پر پائے جاتے ہیں۔ انکے خارجی کنارہ جزر کے وقت تو بالکل خشک رہتے ہیں مگر تقریباً عمودی حالت میں بے انتہا عمق تک چلے گئے ہیں۔ اور ایک آبنائے یا دریاچہ اس خارجی کنارہ اتانی اور خشکی کے درمیان واقع ہے جسمیں جہازات اور کشتیاں بخوبی آمدورفت کرسکتی ہیں۔ اور جسکا عمق بھی بہت کم ہے۔ اگرچہ بعض وقت اس آبنائے میں بھی چھوٹے چھوٹے اتاں اُبھر آتے ہیں۔ ایسے اتانوں کو اتانہائے حاجزی کہتے ہیں حاجز عربی میں باڑہ یا کٹہرے کو کہتے ہیں۔ اور اس قسم کے اتاں باڑھ یا کٹہرے کی طرح جزیرے کے اطراف واقع ہیں۔

**ف ۳۲** - دوسرے اتانہائے مرجانی بھی پائے جاتے ہیں جہاں بغیر مرجانی پتھر کے کوئی مرتفع زمین انکے اطراف میں ہے نہ کسی قسم کے صخور واحجار۔ اور جو خشکی کی زمین ہے وہ بالکل مرجانی ریت اور اتانوں کے ٹکڑوں سے مشتمل ہے اور سمندر کی موجوں نے انکے ڈھیر کناروں پر لگادیے ہیں انکی شکل وصورت حلقہ کی سی ہے جو اتانوں سے مرکب ہیں اور ایک پانی کے دریاچہ کو درمیان میں گھیرے ہوئے ہیں۔ انکے باہر کی جانب سمندر کا عمق بہت زیادہ بلکہ بے تھاہ ہے حالانکہ ان دریاچوں کا عمق جو اندر واقع ہیں تیس فٹ سے تین سو فٹ تک ہوا کرتا ہے۔ ایسے جزائر حلقہ نما کو اٹول کہتے ہیں۔

بعض اٹولوں کے خارجی کنارہ بالکل مسلم ہیں اور کہیں سے بھی ٹوٹے ہوئے نہیں ہیں اور ان دریاچوں کے اندر آنے جانے کا راستہ نہیں ہے۔ اور بعض ایسے ہیں کہ اُن کے خارجی کناروں میں کہیں کہیں شکست واقع ہوجانے سے

یہ دریا چے جہازوں کے لنگرگاہ بن جاتے ہیں - اتاہناے حاجزی کے بیرونی کنارہ
بھی بعض وقت میلوں اسی طرح مسلّم یعنی غیر منقطع ہیں - اور کبھی ایسا بھی ہوتا ہے کہ کسی اتان کا
باہر کا کنارہ ٹوٹ جاتا ہے اور اُسمیں متعدد آمد و رفت کے راستے پیدا ہو جاتے ہیں جنکا عمق
(۱۲۰) فٹ سے (۱۰۰) فٹ تک کا ہوتا ہے - اور ان راستوں میں سے جہازات اس اتاہناے میں
داخل ہو سکتے ہیں جو اتان خارجی اور خشکی کے درمیان واقع ہے - یہ جزائر سب قسم کے ہیں -
چھوٹے بڑے اور ہر شکل و صورت کے - اور عرض و طول میں نصف میل سے پچاس یا ساٹھ
میل تک بھی ہوا کرتے ہیں بعض وقت بالکل مدور ہوتے ہیں اور بعض کم عرض اور لمبے -
اور اتاہناے حاجزی عموماً ان جزائر کے کناروں یعنی خشکی کے متوازی ہیں اور مثل
باڑہ کے ان کو اطراف سے گھیرے ہوئے ہیں - مگر جہاں زمین اونچی اور ڈھال یعنی میلان اُسکا
زیادہ ہے تو یہ ہمیشہ کنارے سے قریب ہوتے ہیں - اور جہاں ڈھال کم ہے - اور زمین کی
سطح کا میلان قریب قریب ہمواری کے ہے یعنی تقریباً مسطح ہے تو وہاں اتان حاجزی
کنارے سے بہت دور واقع ہوتے ہیں -

**ف ۶۴** - مسٹر ڈارون جب جہاز بیگل کے ساتھ ۱۸۳۵ء و ۱۸۳۶ء میں علمی تحقیقات
کے لیے بھیجے گئے تھے - تو یہ پہلے شخص ہیں جنھوں نے اتاہناے حاجزی اور اٹولوں کے
بننے کی حقیقت کو دریافت کیا کہ یہ اصلاً اتاہناے کفنی سے بنتے ہیں - اور اُنھوں نے
سطح زمین کے پست ہو جانے کے اصول کے مطابق اس بات کو بخوبی ثابت کر دیا جو
ایک مدت سے معرض بحث میں تھی -

اتاہناے حاجزی کا خارجی کنارہ تقریباً اصلی اتان کفنی کے خارجی کنارے کے
موقع کو دکھلاتا ہے جو خشکی کے کنارے کے اطراف میں بنا تھا جبکہ وہ زمین ایسی زیادہ

بلند یا سمندر کے پانی سے اوپر تھی جیسی جیسی وہ ڈھلواں زمین پست ہوتی گئی سمندر کا پانی اُسپر چڑھتا گیا اور خشکی کا کنارہ اپنی اصلی جگہ سے پیچھے ہٹتا گیا۔ مگر مرجان عموداً یا قریب بعمودی حالت میں اوپر کی جانب بڑھتے چلے گئے جسکی وجہ سے اتان حاجزی کا بیرونی کنارہ اتان کنفنی کے تقریباً اوپر واقع ہوا جو قدیم کنارے کے محاذی چلا گیا تھا۔ اتان کا بیرونی کنارہ تقریباً عمودی حالت میں بڑھتا جاتا ہے۔ کیونکہ یہی موقع ہے جہاں بہت سخت اور ضخیم مرجان عمدہ طور سے نشو ونما پاتے اور پہنچتے ہیں یعنی وہ مرجان جو بلحاظ اُنکی ساخت و شکل کے ایسی موجوں کے تلاطم سے متحمل ہو سکتے ہیں یا ہونے کی طاقت رکھتے ہیں لیکن شدید طوفان اور طوفانی امواج کے صدمہ سے تو یہ بھی اپنی جگہ سے اکھڑ کر اتان سے اوپر پھینکدیے جاتے ہیں جن پر بعد کو اکثر ایک ہموار اور صاف متحجر نباتی مادہ کی چڑھائی ہے جسکو نلی پورا کہتے ہیں۔ جو بعض اوقات دو یا تین فٹ دبیز ہوتی ہے۔ یہ نباتی مادہ کی تہ اُن مرجانوں کو ڈھانپ کر اُنکو تصرف و تصریہ سے محفوظ رکھتی ہے۔ اندرونی دریاچہ جزواً ایک نازک قسم کے مرجان سے اور جزواً تسرفہ مواد سے بھر جاتا ہے جو سمندر کی موجوں کے صدمات اور پانی کی سیلوں کے زور اور تلاطم سے اُن اتانوں کے مردہ حصص سے حاصل ہوتے ہیں۔

**ف ۵۶**۔ اگر یہ اتان حاجزی کسی جزیرہ کو چوطرف گھیرے ہوئے ہو۔ اور سمندر کی تلی ہمیشہ پست ہوتی چلی جائے۔ یہاں تک کہ پرانے جزیرہ کی چوٹی تک سمندر میں ڈوب جائے۔ درحالیکہ وہ مرجان سمندر کی سطح کی طرف اوپر کو بڑھتے چلے آتے ہوں۔ تو یہ حاجز ایک مرجانی حلقہ یا اٹول میں مبدل ہو جائے گا جو اُس دریاچہ یا تالاب کو گھیرے ہوئے تھا۔ اور جو اسوقت تمام اُس ڈوبی ہوئی زمین پر پھیلا ہوا ہے۔

یہ اندرونی دریاچہ اکثر خود مرجان کے اندرونی اتان کی ترقی سے بھرتا جاتا ہے۔ جو مرجانی ریت اور ٹکڑوں کے پشتوں، در کناروں پر بڑھتے ہیں یا بعض ڈوبتے ہوئے ٹیلوں یا چوٹیوں پر نشو و نما پاتے ہیں۔ شکل (۵) میں اسکو سرسری طور پر دکھلایا ہے

شکل (۵)



جہاں متعدد موازی خطوط س س سے سمندر کی سطح مراد ہے جو مختلف اوقات میں رہی ہے جیسا کہ گویا سمندر کا پانی وقتاً فوقتاً چڑھا ہو نہ یہ کہ سمندر کی تلی کے ساتھ جزیرہ پست ہو گیا ہو۔ اور سایہ دار حصہ کو ایک جزیرے کا تراش فرض کرو۔ اور سب سے نیچے کے س س خط کو سمندر کی سطح فرض کرو جو کسی وقت میں وہاں تک رہی ہو اور اُن دو سیاہ حصوں ک ک کو اتاں کنفی کا تراش فرض کرو جو جزیرہ کے اطراف میں کم عمق پانی میں بنا تھا۔

اب فرض کرو کہ جزیرہ آہستہ اور بتدریج پست ہوتا چلا تو دریا کا پانی بھی وقتاً فوقتاً اوسپر چڑھنے لگے گا جیسا کہ متعدد اوپر کے س س خطوط سے ظاہر کیا گیا ہے۔ درحالیکہ مرجان بھی ساتھ ہی ساتھ اوپر کی طرف بڑھتے اور جمع ہوتے چلے جاتے ہیں۔

یہ اتان فوراً اُس ڈوبتے ہوے جزیرہ کے اطراف میں ایک حاجز بنائینگے جو اُن تمام
مواقع میں قائم رہے گا جو ب ب سے ظاہر کیا گیا ہے اور اگرچہ کل فاصلہ اتان کے
ایک سرے سے دوسرے سرے تک بتدریج گھٹتا جائے گا مگر چونکہ جزیرے کی زمین نسبتہً جلد تر گھٹتی
جاے گی اسلیے اتان کا عرض نسبتہً زیادہ ہوتا جائے گا - یہانتک کہ جزیرہ کی چوٹی یعنی زمین کا
بلند ترین نقطہ بھی نظر سے غائب ہوجاے گا - اب یہاں سے وہ اتان حاجزی اٹول ۲۲
میں مبتدل ہوجاے گا - یعنی یہ اتان ایک حلقہ کی طرح بن جاے گا جسکے بیچ میں جزیرہ چھپ گیا
ہے بعبارۃ اخری اتان کا ایک حلقہ ہوگا جسمیں وسطی جزیرہ مفقود ہے - مگر یہ کہ شاید وہ اتان
حاجزی ایک پشتہ ہو جو کسی اندرونی اتان پر بنا ہو بہرحال اصل اتان کے اوپر ریت کے
پشتوں کی وجہ سے جو موجوں سے پیدا ہوے ہیں چھوٹے چھوٹے جزیرے بن جاتے ہیں
اور ان پر نباتات اُگ آتے ہیں اور بتدریج ناریل اور دوسرے اقسام کے درخت اُن پر
پیدا ہوجاتے ہیں - اور آخرکار اُن بڑے سمندروں میں اکثر ایسے چھوٹے چھوٹے جزائر
انسان کا مسکن بن جاتے ہیں -

مسٹر ڈاروِن کی کتاب کے طبع کے بعد جو اُنھوں نے ۱۸۴۲ء میں اتانہاے
مرجانی پر لکھی تھی کسی کو مطلق شک نہیں رہا کہ اصلی اور صحیح تاریخ اُن اتانہاے اور حاجزی
اٹولوں کی ساخت وہی ہے جسکو اُنھوں نے تحقیق کر کے لکھا ہے - حاجز کا وجود خشکی کے
ماقبلی امتداد اور وسعت کا ثبوت ہے جو جزاً پست ہو کر ڈوب گئی ہے اور اٹول گویا
اُس جزیرے کی قبر یا مدفن ہے جو پانی کی موجوں میں مدفون ہوگیا ہے -

حاجزوں اور اٹولوں کے باہر یعنی سمندر کی جانب اکثر مواقع میں پانی کا عمق
دریافت کرنے سے - اور مرجاس کے ذریعہ سے اُسکی تحقیق کرنے سے معلوم ہوا ہے

کہ یہ دونوں (۱۰۰۰) اور (۱۲۰۰) فٹ کے عمق سے آغاز ہوئے ہیں۔ اتانوں کا ڈھال کہیں تو تھوڑی دور تک بے تدریجی ہے اور بعد دفعۃً زیادہ ہو جاتا ہے اور کنارے کی زمین عموداً گہرے پانی میں اُتر جاتی ہے۔

آسٹریلیا کے اتان حاجزی کے باہر اکثر حصوں میں مرجاس سے دریافت کرنے سے کوئی تھاہ نہیں ملی ہے۔ حالانکہ مرجاس کی ڈوری چھ سوسے سات سو بیس فٹ تک لمبی تھی۔ اور ایک مقام پر اتان کے ایک خم میں اور ان ہی حدود کے اندر مرجاس کو (۱۰۸۰۰) فٹ لمبی ڈوری سے لٹکایا گیا مگر وہ تہ کو نہیں پہنچا۔ اسلیے ہم اطمینان سے ساتھ کہہ سکتے ہیں کہ اتا نہائے حاجزی اور اٹولوں کے خارجی کنارے اقلاً دو ہزار فٹ کے عمق سے بلند ہوتے گئے ہیں۔ اور یہ کہ یہ بہت بڑے تحت البحری ٹیلے اور پہاڑ مرجانی پتھر کے ہیں جنکی ضخامت دو ہزار فٹ سے کم نہیں ہے۔ یہ مرجانی پتھر آہستہ آہستہ پانی کے محلول چونے سے بنا ہے یعنی بذریعۂ حیوانی مواد کی متواتر تہوں کے بنا ہے جبکی یہ زندہ تہ ابتداءً پانی کی سطح کے قریب تھی اور وہ اصلی یا بنیاری پتھر جس پر یہ قائم ہیں بتدریج پست ہوتا گیا ہے۔ اسلیے جو زمانہ کہ مرجاں کی ایسی ضخیم تہ یا طبقہ کے بننے میں گذرا ہو گا اُس سے کچھ کم نہیں ہو گا جو بڑے بڑے برکانی پہاڑوں کے بننے میں گذرا ہے۔ جس کا شمار لاکھوں صدیوں سے کیا جاتا ہے۔

**ف ۶۶۔** یہ بھی واضح ہو کہ یہ عمل کچھ مختصر سے حدود میں محدود نہیں رہا ہے بحرالکاہل میں ایک چپیری یا پٹی اٹولوں کے مجموعوں کی ہے جو مجمع الجزائر لو کے جنوب سے جزائر مارشل کی شمالی منتہا تک (۴۵۰۰) میل کے طول میں واقع ہے۔ اور جس کا عرض دو سو میل سے چھ سو میل تک ہے۔ اگر اسمیں مجمع الجزائر پلیو اور کر دلیں کو جو

کیا جائے جو اسی قسم کے ہیں تو مغرب کی جانب اور آئیلنہ ار میل تک ممتد ہیں - اسٹریلیا کے شمالی شرقی ساحل پر جو اتان حاجزی ہے اسکا طول (۱۲۵۰) میل اور عرض دس میل سے نوے میل تک ہے - بحر ہند میں لکادیو اور مالدیو اور چگوس کے مجموعے (۱۵۰۰) میل کے طول تک ممتد ہیں جنمیں فقط مالدیو کا عرض (۶۰) میل اور طول (۴۷۰) میل ہے مہین آہکی مٹی جو ان اتانوں کے تسترف و تخریب سے حاصل ہوی ہے یقیناً ان جزائر کے اطراف کے سمندروں میں دور دور تک سمندروں کی تہ پر پھیلی ہوی ہے - مسٹر جوکس لکھتے ہیں کہ جب وہ جہاز فلائی کے ساتھ تحقیقات کے لیے گئے ہوے تھے تو آبنائے ٹارر اور سنگاپور کے درمیاں سمندر کی تہ پر سے بذریعہ مرجاس جو مٹی اوپر لائی گئی وہ بالکل سبز رنگ مہین پسی ہوی مٹی سے مشتمل تھی جو تما ماً نمک کے ضعیف تیزاب سے حل ہوگئی جس سے ثابت ہوتا ہے کہ وہ کلاً چونے کے کاربونٹ سے مرکب تھی - اس زمانہ میں بھی گرم ملکوں کے سمندروں میں چونے کے پتھر کی کثیر مقدار جو حجم میں تمام اقالیم کی خشکی کے چونے کے پتھر کے مساوی ہے حیوانی ذرایع سے برابر بن رہی ہے اور یہ حیوانات چونے کے جز کو جو پانی میں محلول ہے سمندر کے پانی میں سے اخذ کرکے سخت پتھر بناتے ہیں -

**۷۶ - فورنیفری چونے کا پتھر** - اگرچہ استوائی خطہ کے گرم حصے چونے کے پتھر بنانے کے معظم کارخانے ہیں مگر یہ عمل کچھ اُن ہی مقامات پر منحصر نہیں ہے - امریکہ و انگلستان کے بحری افسر جو بحر اٹلانٹیک کے شمالی حصے میں گہرے سمندروں کے ارجاس میں مصروف ہیں - اُنکی - اور حال میں ڈاکٹر کارپنٹر اور سر ویل ٹامسن کی تحقیقات نے اُس سمندر کی تلی کی حالت کے متعلق بہ نسبت سابق کے

ہمارے معلومات میں بہت کچھ اضافہ کیا ہے۔ آئرلینڈ کے ساحل غربی سے اٹلانٹیک کی تلی۔ باستثنا دو ایک ناہمواریوں اور نشیب و فراز کے۔ چھ درجہ (۶°) سیلان کے ساتھ (۱۰۵۰۰) فٹ کے عمق تک چلی گئی ہے۔ وہاں ایک بہت وسیع تحت البحری میدان ہے جو نیوفنڈ لینڈ تک ممتد ہے۔ اور یہاں سے یہ تلی ملبند ہونی شروع ہوتی ہے یہانتک کہ کنارے تک پہنچتی ہے۔ شرقی جنوبی جانب ہیں ایک تحت البحری وادی نیوفنڈلینڈ کو ایک پتھر کے میداں سے جدا کرتی ہے جو بلند ہوکر خشکی تک نہیں پہنچتا ہے بلکہ سمندر کی سطح کے ۲۴۰ فٹ سے ۳۰۰ فٹ نیچے پہنچ کر نیوفنڈلینڈ کے مشہور پشتے بناتا ہے۔ ان پشتوں پر جو پانی ہے۔ مثل سمندروں کے تمام کم عمق اور پتھریلے حصوں کے مچھلیوں سے بھرا ہوا ہے جنمیں سے بہت کم ایسی مچھلیاں ہیں جو گہرے پانی میں رہ سکتی ہیں۔ ان پشتوں کے جنوب کی جانب اٹلانٹیک کی تہ پھر پست ہوکر تیس ہزار فٹ کے عمق تک اُتر جاتی ہے جو خط استوا کے شمال کی جانب عمیق ترین گڑھا ہے۔ لیکن اس تمام فاصلے میں جو نیوفنڈ لینڈ اور آئرلینڈ کے درمیان ہے۔ اور ازورز سے گرین لینڈ تک۔ کوئی حصہ ایسا نہیں ہے جو (۱۴۴۰۰) فٹ سے زیادہ گہرا ہو۔ مختلف بحری پیمائشوں میں جو اٹلانٹیک کے تلی کے مواد کے نمونہ بذریعہ مرجاس اوپر لائے گئے تھے۔ اور نیز وہ نمونے جو گرین لینڈ اور نیوفنڈلینڈ کے درمیاں کے حصے میں سے اور نیز ازورز تک نکالے گئے تھے ان مواد کی نسبت کیپٹن ڈیمن لکھتے ہیں کہ "یہ ایک قسم کی نرم آٹے کے مانند شے ہے جسکو میں نے اوز کے نام سے نامزد کیا ہے اور یہ بہت چپیتا ہے جو مرجاس کی سلاخ اور ڈورے سے ایسی لپٹ گئی کہ بارہ ہزار فٹ عمق سے اوپر آنے میں بھی پانی میں گھُل نہیں گئی"۔

سیلیکی یعنی بلوری مواد سے مرکب ہے حالانکہ گلوبی جرنیا اور چونے کے مادہ سے مرکب ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ فی زمانناہذا بحر اٹلانٹیک کے بڑے حصّہ میں ایک بہت ہی وسیع طبقہ چاک کا بن رہا ہے جو بالکل اُسی چاک کے مشابہ ہے جو یورپ کے ایک وسیع طبقہ میں موجود ہے۔ بلکہ گلاکونیٹ کے طبقات۔ اور چکنی مٹی اور سیلیکی مواد بھی جو فراہم ہوے اور بنے ہیں اُنکی اصل بھی یقیناً ان ہی ذرائع سے تعلق ہے۔

**ف ۶۵** - احجار آہکی (لیم اسٹون) کے صخور - اگر ہم اپنی کل معلومات کو جمع کریں اور اس بات کو تسلیم کریں کہ دنیا کے ازمنہ سالفہ میں حیوانات سمندر کے پانی سے چونے کا مادہ اُسیقدر اخذ کرتے تھے جس قدر فی زمانناً مشاہدہ میں آتا ہے۔ اور یہ کہ سطح زمین کے حرکات یعنی بلند وپست ہونا جیسا اسوقت جاری ہے غیر محدود قدیم زمانوں میں بھی اسی طرح سے جاری تھا۔ تو ہم بآسانی اس نتیجہ تک پہنچ سکتے ہیں کہ چونے کے پتھر کے بہت وسیع قطعات وطبقات۔ جنکو ہم نہ صرف خشکی پر بلکہ بہت بلند پہاڑوں کی چوٹیوں پر بھی پاتے ہیں۔ بیشک حیوانات کے عمل سے پیدا ہوے ہیں۔ جو شاید سمندر کی سطح کے قریب یا سمندروں کی تلیوں پر ترتیب پاے ہوں۔ یہ ممکن ہے کہ جن اقسام مرجانات زمانۂ قدیم کے اتان بنے ہیں وہ اقسام وانواع اس وقت زندہ نہوں۔ لیکن ایسے اقسام کے مرجان اُس وقت بھی موجود تھے جو پانی میں سے چونے کے کاربونیٹ کو اسی طرح سے اور اسی کثرت سے اخذ کرتے تھے جس طرح سے کہ اس زمانہ کے مرجانی جانور اخذ کرتے ہیں۔ تقریباً تمام چونے کے پتھروں میں فی الحقیقت فورامنیفرا اور دوسرے حیوانات کے اجسام قابل شناخت حالت میں پائے جاتے ہیں۔ بہرحال قدیم چونے کے پتھر تمام مرجانی احجار کے مانند ہیں کیونکہ نہ صرف اُسوقت کے حیوانات

دوسرے اقسام و انواع کے تھے۔ بڑا۔ چونے کا کاربونٹ چونکہ بہت سریع التحلیل ہے یمکن ہے کہ بذریعہ پانی کے نفوذ کے اس زمانۂ دراز میں اسکی حیثیت بدلگئی ہو۔ اور پانی میں حل ہوکر ممکن ہے کہ دوبارہ ترکیب پاکر زیادہ سفیق اور بلوریں بنگیا ہو۔ اور غالباً دوسرے اثرات نے بھی ایسے تغیرات کے وقوع میں مدد کی ہو۔

پس چونے کے پتھر کے مختلف اقسام جو کرۂ زمین کے مختلف حیاوجوی زمانوں میں ترسیب پائے ہیں اغلب ہے کہ ابتدا میں باہم فرق رکھتے ہونگے۔ اور ممکن ہے کہ وہ مختلف الاقسام منقلب کرنے والے اثرات اور عوامل کے محکوم رہے ہونگے مثل پانی ۔ حرارت ۔ فشار وغیرہ کے جنکا عمل کسی آیندہ باب میں بیاں کیا جائے گا۔ بنظر ان تمام وجوہ کے ایک پتھر جو ایسے تغیرات کا معمولی اسی ترکیب پایا ہو جیسا کہ چونے کا کاربونٹ ہے۔ تو بیشک اسمیں بہت سے اقسام نظر آئیں گے لیم سٹون یعنی چونے کے پتھر کی معظم قسمیں جو خشکی پر نظر آتی ہین انین ایک تو چاک یعنی ولایتی چونا یا کھریا مٹی ہے جو بہت نرم اور جلد چورا ہو جانے والی قسم ہے۔ دوسری قسم معمولی سفیق یا بلوریں قسم کا چونیکا پتھر ہی جو بہ لحاظ رنگ و سختی و بافت و پاکیزگی کے باہم بہت فرق رکھتے ہین ۔ ایک اور قسم اوولیٹ ہے جسمیں مچھلی کے انڈوں کی طرح بہت باریک دانے ہیں جو پیاز کی طرح توبرتو ہیں ۔ ایک اور قسم مجسموں کا مرمر ہے یعنی وہ سنگ مرمر جس سے مجسمے تراشتے ہیں ۔ اور یہ بہت صغیر الاجزا بلوریں چونے کا پتھر (لیم اسٹون) ہے جسکی بافت قند کی شکر کی سی ہے ۔ انکے علاوہ کنکر ہے جو اکثر ہندوستان میں گول ڈھیلوں کی طرح نکلتا ہے جسکو پکا کر چونا بناتے ہیں ۔

اگر چونے کے پتھر کے ساتھ مگنیشیا کا کاربونٹ بھی شریک ہو تو اسکو مگنیشی یا

مگنیشیائی چونے کا پتھر کہتے ہیں۔ اور جس کا معدنی نام ڈولومیٹ ہے۔ اور یہ نام خاص اُس قسم کے مرکب پتھر کو دیا جاتا ہے جسمیں گنیشیا اور چونے کا کاربونٹ مساوی مقدار میں شریک رہتا ہے۔

**ف ۶۹** - فلنٹ اور چرٹ - فلنٹ وہی چقماق کا پتھر ہے۔ بہت سے چونے کے پتھروں میں سیلیکی یعنی بلوری مواد کے علیحدہ ہو جانے سے **فلنٹ** یعنی چقماق کا پتھر پیدا ہوجاتا ہے۔ اور چرٹ بھی اسی قسم میں شامل اور اسی کے مشابہ ہے۔ **فلنٹ** مخصوصاً چاک میں واقع ہوتا ہے اور دوسرے چونے کے احجار میں چرٹ نکلتا ہے۔ یہ دونوں غالباً چونے کے پتھر کی ترسیب کے وقت بنے ہونگے اور اس سیلیکی مادہ کی اصل عجب نہیں کہ وہ ذرّدی بحری حیوانات ہوں جنکو **پولی سسٹاینی** کہتے ہیں۔ یا وہ بحری نباتات جنکو ڈیاٹوٗمیسیٔ کہتے ہیں۔ یہ دونوں سمندر کے پانی میں سے سیلیکا یعنی بلور کے مادہ کو اخذ کرکے اپنے اجسام بناتے ہیں انکا سیلیکی مادہ اطراف کے آہکی مادہ سے جبکہ وہ تحلیل پارہا تھا جدا ہو کر ایک جگہ مجتمع ہوگیا ہے۔ اور یہ عمل باتباع ایک کیمیاوی قانون کے واقع ہوتا ہے جس کا عمل عام ہے۔ مگر جس کی حقیقت ابتک مستور ہے۔ علاوہ بریں اقسام اسفنج (اسپنج) اور دوسرے سیلیکی بحری نباتات سے بھی یہ سیلیکی احجار یعنی **فلنٹ** اور چرٹ پیدا ہوتے ہیں۔

**ف ۷۰** معدنی کوئلے کی تکوین۔ معدنی کوئلے کی تکوین کے متعلق ہمارے تصورات اُس درجہ تکمیل کو نہیں پہنچے ہیں جسقدر کہ چونے کے پتھر کے متعلق ہمارے شبہات دور ہو کر تصدیق کی حد تک پہنچے ہیں لیکن ہمارے اعتراف و تسلیم کے لیے امور ذیل شاید کافی سمجھے جائیں گے کہ تمام معدنی کوئلا نباتات سے مشتق ہے جو سطح

زمین پر نشو ونما پاتے تھے - خواہ وہ زمین خشک ہو یا دلدل (باتلاق) -

(۹) پیٹ یا ٹرف - اسکی اصل ایک قسم کا ماس یعنی کائی یا سوار ہے جو زمین سے لپٹی ہوی اُگتی ہے - اور اسکی بیلین ایک دوسرے کے ساتھ گتھ جاتی ہیں - اور پیٹ یا ٹرف جو ایک قسم کا ایندھن ہے اسی سے بنتا ہے - اور یہ اکثر دلدل کی زمین میں خوب نشو ونما پاتی ہے - اگر کوئی شخص آئرلینڈ کے باتلاقوں (دلدل) کو دیکھے - یا شمالی انگلستان اور اسکاٹلینڈ کی کائیوں کو ملاحظہ کرے تو اُسکو زندہ نباتات کے کوئلے میں تبدیل پانے کا ایک مرحلہ نظر آئیگا - زمین کی سطح پر یہ سوار یا کائی جسکو انگریزی میں ماس کہتے ہیں دوسرے نباتات زمین وغیرہ کے ساتھ لپٹی ہوی اُگتی ہے اسکے دو یا تین انچ کے نیچے ایک بھورے رنگ کا اسفنجی مادہ ہے جو مردہ نباتات کے ریشوں اور جڑوں سے مشتمل ہے - اور اگر ذرا اور اسکے نیچے جائیں تو یہ مادہ ایک سفیق اور بھورے رنگ کی چیز بن جاتا ہے جسمیں نباتی بافت مفقود ہونی شروع ہوتی ہے - اس سے نیچے یہ زیادہ سفیق اور گہرے رنگ کی چیز ہو جاتی ہے - اور اسکی تمام نباتی حیثیت مع ریشوں اور بافتوں کے بالکل مفقود ہو جاتی ہے - تا آنکہ بعض وقت تین فٹ کے عمق میں یہ ایک نہایت سفیق اور سیاہ رنگ شئے بن جاتی ہے جو پنیر کیطرح کٹ سکتی ہے - اور اگر اسمیں نمی یعنی رطوبت نہو تی تو اسکو زم کو ئلا کہہ سکتے تھے -

بعض پیٹ کے دلدل میلوں تک ممتد ہیں - اور جب انکو کاٹ کر نکالا جاتا ہے تو انکے نیچے خشک موٹی ریت کا طبقہ نظر آتا ہے - یہ پیٹ کا دلدل تدریج بڑھتے ہوے تمام اطراف کی زمین پر پھیل جاتا ہے اور بعض اوقات وسط میں مناسب ڈھال کے ساتھ بلند ہو کر بیس سے تیس فٹ تک مرتفع ہو جاتا ہے جسکی حالت ایک خشن

اور سیاہ رنگ اسفنج کی سی ہوتی ہے۔ اور اگر اسکو مصنوعی طور پر خشک کر کے دبائیں تو ایک سخت سیاہ چیز بن جاتی ہے جو ہیئت و ترکیب میں بعض کوئلے کے اقسام سے مطلق فرق نہیں رکھتی ہے۔

اگر کوئی ضخیم طبقہ پیٹ یعنی ٹرف کا پست ہو کر سمندر کے نیچے چلا جاے۔ اور ریت و مٹی کے صدہا فٹ ضخیم طبقات اُسپر جم جائیں تو کوئی شک نہیں کہ اسمیں انقلاب پیدا ہو کر یہ کوئلے میں تبدیل ہو جاے۔

(ب) لگنیٹ۔ ایسا تغیر کچھ پیٹ یعنی سوار (ماس) پر ہی منحصر نہیں ہے کیونکہ اکثر مقامات میں درختوں کے بڑے بڑے ٹکڑے اور قطعات زمین میں مدفون پائے گئے ہیں جنکی خارجی شکل اور حطبی ساخت بالکل قائم ہے لیکن وہ متغیر و منقلب ہو کر بھورے رنگ کی پنیر مانند چیز۔ یا سیاہ ہو کر بالکل چمکتا ہوا کوئلہ بنگئے ہیں۔ اسکو لگنیٹ کہتے ہیں یعنی شبیہ حطب (لکڑی) اور جہاں کہیں اسکے ضخیم طبقات پاے گئے ہیں وہاں انکی تبدیل و تحویل کو حقیقی لگنیٹ سے حقیقی کوئلے میں اور ایک شے سے دوسری شے میں منقلب ہونے کو برای العین دیکھ سکتے ہیں۔

(ج)۔ کول یعنی معدنی کوئلا۔ علاوہ بریں اکثر صورتوں میں ریت اور چکنی مٹی کے طبقات ہیں۔ جنکے درمیان معدنی کوئلے کے طبقات واقع ہیں۔ نباتات کی باقیات بھری پڑی ہیں۔ اور بہت سے کوئلوں کے طبقات کی سطح پر جو تازہ کھولے گئے ہیں ایک جال نباتات کی شاخوں اور ساقوں کا نظر آتا ہے۔ اور اگر کوئلے کے ٹکڑوں کو بذریعہ ذرہ بین دیکھیں تو اُسکی نباتی بافت اور شبکات بخوبی نظر آتے ہیں۔ پس ان دلائل سے معدنی کوئلوں کا نباتی الاصل ہونا بخوبی ثابت ہو جاتا ہے۔

اقسام کے رکازی (فاسیل) اشجار جو اکثر کوئلے کے طبقات کے حوالی میں موجود ہیں ہماری نظر میں عجیب معلوم ہونگے کیونکہ وہ اُن جنسوں کے نباتات سے نہیں ہیں جو فی زمانناہذا زمین کی سطح پر نشوونما پاتے ہیں بلکہ اکثر انمیں سے بعض قسم کے فرن (ایک پودا ہے) سے متعلق ہیں اور بعض ایسے ہیں جو اس زمانہ کے نباتات و اشجار کے ساتھ مناسبت رکھتے ہیں۔ اکثر کوئلے کے طبقات کے نیچے ایک قسم خاص کی جڑیں بکثرت نکلتی ہیں جو شکل و صورت میں ہمارے موجودہ کنول کی جڑ سے بہت مشابہ ہے جس سے معلوم ہوتا ہے کہ شاید یہ درخت پانی میں ہوتا تھا۔ مگر فرن اور کونیفری اشجار غالباً خشکی پر اُگتے تھے۔

ریت اور چکنی مٹی کے طبقات جو کوئلے کے طبقات کے درمیان تہ بتہ واقع ہیں اور جنکی ضخامت بعض مقامات میں ہزاروں فٹ تک ہوتی ہے۔ اور خود کوئلے کے طبقات بھی۔ اگر انھوں نے پانی کے نیچے بھی تکوین پائی ہو تو ممکن نہیں کہ وہ پانی کے ایسے عمق میں تکوین پاسکیں۔ ان دونوں باتوں سے اس بات کا ثبوت ملتا ہے کہ زمین کی سطح کی بڑی پے در پے پستیاں اُس زمانہ میں واقع ہوتی ہیں جبکہ یہ نباتی مواد کے طبقات دفن ہوتے جاتے تھے۔

اسلیے اشجار کو کاربن (بسیط زغال) کا ماخذ و منبع سمجھنا لازمی ہے جو ہوا کے کاربونیک ایسڈ سے بذریعہ عمل کیمیاوی نباتات سے حاصل ہوا ہے۔ اور اُسوقت سے ہمارے کوئلوں کے معادن میں بطور ذخیرہ کے جمع ہے۔ ہم نے قبل اسکے بیان کیا ہے کہ اشجار جو کاربن۔ آکسیجن اور ہیڈروجن اور تھوڑی مقدار نیٹروجن سے مرکب ہیں۔ جب وہ زمین میں مدفون ہوجاتے ہیں۔ تو انمیں ایک قسم کی تعفین و تحلیل واقع ہوتی ہے۔ اور انمیں وقتاً فوقتاً بہت کچھ گاسی (ہوائی) مواد کاربوریٹیڈ ہیڈروجن اور کاربونیک ایسڈ

گاس اور پانی کی صورت میں خارج ہو جاتے ہیں۔ جسکی وجہ سے جو مادہ باقی رہجاتا ہے اُسمیں کاربن کی مقدار بہت زیادہ ہوا کرتی ہے۔ کاربورٹیڈ ہیڈروجن۔ کاربن اور ہیڈروجن کا ایک ہوائی مرکب ہے جسکو کوئلے کے کان کن لوگ فائر ڈیمپ کہتے ہیں جو بہت قابل اشتعال ہے اور جلد اسمیں آگ لگ جاتی ہے۔ کاربونیک ایسڈ گاس کو یہ لوگ چوک ڈیمپ کہتے ہیں کیونکہ اسکے تنفس سے انسان کا دم گھٹ جاتا ہے اور باعث ہلاکت ہوتا ہے۔ بہرحال ان ہوائی مواد کے اخراج کے بعد اس کوئلے کے مادہ میں مختلف قسم سے تغیر واقع ہوتا ہے جس سے اُسکے اقسام کی ایک منظم درجہ بندی کی جا سکتی ہے۔ جیسے پیٹ اور لگنیٹ سے کنل کول (کنڈل کول) معمولی کول انتھراسیٹ (پتھر کا کول) اور آخر میں گرافیٹ جسکو پلمبگو بھی کہتے ہیں جس سے پنسل بناتے ہیں اور اسکی اصل بھی وہی کاربن ہے۔ اور الماس یعنے ہیرا بھی خالص تنہا کاربن ہے جسکی نسبت خیال کیا گیا ہے کہ غالباً نباتی گوند سے تبلّر ہوا ہوگا۔

**۱۷**۔ کول یعنی معدنی کوئلے کی تقسیم عام طور پر بٹیومنس اور غیر بٹیومنس میں کی جاتی ہے۔ بٹیومن ایک عام نام بعض ہیڈروکاربن کا ہے جو ہیڈروجن اور کاربن کے بعض مرکبات ہیں جنمیں سے بعض تو مائع ہوتے ہیں جیسے پٹرولیم یعنے پتھریا مٹی کا تیل جو چراغوں میں جلایا جاتا ہے۔ اور بعض دوسرے جامد ہوتے ہیں جیسے اسفالٹ۔ اور یہ جو جامد ہیں سب آلکہل یعنے اسپرٹ میں حل ہو جاتے ہیں۔ مگر کسی قسم کے کول میں حقیقی قابل التحلیل بٹیومن موجود نہیں رہتا ہے اگرچہ اُسکے اجزا سب موجود ہیں۔ اسلیے وہ کول جنکی ترکیب میں کاربن کم اور نسبتہً ہیڈروجن اور آکسیجن کی مقدار زیادہ ہوتی ہے۔ انکو بٹیومنس (یعنے بٹیومن دار) کول کہتے ہیں

اور وہ کول جنمیں سے یہ دو اجزا یعنے آکسیجن اور ہیڈروجن تھوڑے سے کاربن کے
ساتھ کاربوریٹڈ ہیڈروجن اور کاربونیک ایسڈ گاس کی صورت میں بڑی مقدار
میں خارج ہوگئے ہیں۔ تو جو مادہ باقی رہگیا ہے اُسمیں نسبتہً کاربن کی مقدار زیادہ رہیگی
اور اُسکو غیر بٹیومنس کول کہیں گے۔

کول کے اقسام کی تفریق بلحاظ اُنکی راکھ کی فیصدی مقدار کے بھی معین کرتے ہیں
یعنی جنمیں جلانے کے بعد راکھ کم یا زیادہ ہوتی ہے اُسی لحاظ سے اُنکے اقسام کو مقرر کیا جاتا
ہے۔ یہ راکھ وہ چکنی مٹی ہے جو ابتدا میں کوئلے سے بننے کے وقت اُسکے ساتھ ملی ہوئی تھی
پس چونکہ کوئلے کے مدارج بلحاظ راکھ کی مقدار کے معین کیے جاتے ہیں اسلیے اگر راکھ
زیادہ ہو تو اُسکو زغال آمیز شیل کہتے ہیں۔ اور اگر راکھ کی مقدار کم ہے تو اُس کو
کنل کول یا معمولی کول کہتے ہیں خاکستر آگین کول کو کول نہیں کہہ سکتے ہیں بلکہ
اُسکو شیل یا کاربن آمیز شیل کہتے ہیں۔

بہت سے شیل ایسے ہیں جنمیں حقیقی بٹومن کا مادہ کثرت سے موجود ہے
اور اُنکی تقطیر سے پرفین کا تیل حاصل ہوتا ہے جسکی اصل نباتی ہے۔ اگرچہ ڈاکٹر
اسٹری ہنسٹ کی رائے یہ ہے کہ جو پٹرولیم یعنی پتھر کا تیل شمالی امریکہ کے تیل کے
کنوؤں سے نکلتا ہے وہ حیوانی مواد سے مشتق ہے۔

علاوہ احجار مذکورہ کے اور بھی طبقات ہیں جو صخورہ کے طور پر واقع ہوتے ہیں جو
حیوانی یا نباتی ذرائع سے پیدا نہیں ہوئے ہیں۔ بلکہ کیمیاوی ذرائع سے متکون ہوئے
ہیں مثل ٹرا ورٹین یعنے ندی کے چونے کے پتھر کے جسیم یعنی گچ جسکو عربی میں جص
کہتے ہیں چونے کا سلفیٹ ہے (مرکب آہک و تیزاب گندھک) اور اکثر طبقات کے

طور پر واقع ہوتا ہے - اور اکثر کھانے کے نمک کے طبقات کے ساتھ نکلتا ہے - کھانے کے نمک کو راک سالٹ (حجری نمک) کہتے ہیں - اور اسکے طبقات ساٹھ فٹ سے سو فٹ تک ضخیم ہوا کرتے ہیں - اور یہ معدنی نمک یا تو بالکل سفید اور بے لون ہوتا ہے یا بعض اوقات سرخ - بھورا زرد اور نیلا بھی ہوا کرتا ہے - یہ دونوں یعنی جپسم (گچ) اور کھانے کا نمک غالباً کسی اندرونی دریاچہ کے خشک ہو جانے سے تکوین پاتے ہیں -

## فہرست احجار آلیتہ الاصل

کلکیریس یعنی آہکی چونے کا پتھر اور اسکے اقسام سفیق - بلورین - چاک ٹفہ - اوولیت اور بعض ڈولومیٹ اری نے شس یعنی ریتیلے گرین سینڈ ڈیلیری پتھر فلینٹ یعنی چقماق کا پتھر اور چرٹ - کا - بونے شس یعنی زغالی پیٹ لگنیٹ - کول - انتھراسیٹ اور گرافیٹ یا پلمبگو -

# باب ہفتم

## احجار جو ذاتی عمل سے بنے ہین یعنی وہ احجار جو دوسرے احجار کے ٹوٹے ہوے اجزا سے بنے ہین

**ف ۲۷** - کرۂ ارض کے خارجی قشر کا بہت بڑا حصہ وسیع و ضخیم صخور سے مشتمل ہے جو پہلے سے موجود احجار و صخور کے ٹکڑوں سے اور اجزا سے ترکیب پاتے ہیں - اور جو پانی کے ذاتی عمل سے دوسری شکل میں مرتب ہو گئے ہیں - لہذا اسکا جاننا نہایت ضرور ہے کہ یہ اجزا کس طرح پر حاصل ہوے تھے -

معنی لفظ راک یعنی حجر پہلے تو یہ جاننا چاہیے کہ علماء علم جیالوجی لفظ حجر یعنی راک کے

کیا معنی لیتے ہیں۔ عام طور پر تو حجر سخت پتھر کے مرادف ہے۔ مگر جیالوجی کے جاننے والے جانتے ہیں کہ سختی و صلادت ایک عارضی صفت ہے کیونکہ چونے کے پتھر کے طبقات ممکن ہے کہ کسی مقام پر مثل چاک (یعنی کھریا مٹی یا ولایتی چونے کے) بالکل نرم ہوں اور کہیں اور مرمر کی طرح سخت۔ یا چکنی مٹی کے طبقات کہیں سخت سے سخت اینٹ سے بھی زیادہ سخت ہوں اور کہیں ایسے نرم کہ انکو پانی کے ساتھ گوندھکر اینٹ یا گارا بنالیا جاسے۔ **سینڈ اسٹون** ریت کا پتھر اسی حصہ میں تو سخت مثل پتھر کے ہے جو معمولی سخت پتھروں کی طرح عمارت کے کام میں لگایا جاتا ہے اور کہیں ایسا نرم ہے کہ پھاوڑے سے کھود لیا جاتا ہے۔ مگر جیالوجسٹ جو لفظ راک یعنی حجر یا پتھر کا استعمال کرتے ہیں وہ اس سے مواد ارضی کی وسیع مقدار مراد لیتے ہیں چاہے نرم ہو یا سخت۔ اور اسکی خصوصیت کچھ بھی ہو۔ بشرطیکہ وہ مقدار قابل لحاظ ہو کہ اُسکا ذکر قشرۂ زمین کے ایک جزو ہونے کی نسبت نامناسب نہ خیال کیا جائے۔

**ف** - احجارۂ قدیم کی نوعیت و فطرت۔ ہمنے احجار ناری کا تو ذکر کردیا ہے کہ وہ کرۂ ارض کے اندر سے نکلتے ہیں اور نیز اُنکے ٹکڑوں اور اجزا کا بھی جو اثنائے التہاب برکانی میں اُن سے حاصل ہوتے ہیں یعنی وہ جو فی الحقیقت زمین کے اندر سے باہر پھینکے جاکر سطح زمین پر پھیلا دیے گئے تھے۔ ہم نے یہ بھی معلوم کیا تھا کہ تمام احجار ناری اصلاً سلیکی یعنی بلوری الاصل ہیں۔ بعض جنہیں سے خصوصاً گرانیٹ جن میں خالص کوارٹز یعنی سنگ بلور کے دانے موجود ہیں۔ اور سب میں الیومنا کا سیلیکیٹ شریک ہے۔ واضح ہو کہ تمام ریت کوارٹز کے دانوں یعنی باریک ٹکڑوں سے بنی ہے۔ اور خالص چکنی مٹی **الیومنا کے سیلیکیٹ** سے مرکب ہے جسکی ترکیب میں پانی بھی شریک ہے۔ اسلیے تمام چکنی مٹی اور ریت اور تمام احجار جو چکنی مٹی اور ریت سے ترکیب پائے ہیں بظاہر احجار ناری کے تفرق اور تخریب سے

حاصل ہوئے ہیں - اور انکا ماخذ بجز اُن چیزوں کے جو ہم نے بیان کیا ہے کہیں اور مل نہیں سکتا ہے۔

روڑے - اُنگریان سنگریزے اور گول پتھر جو سمندر کے کنارہ پر نظر آتے ہیں ظاہرا احجار کے ٹکڑے ہیں جو متحرک پانی کی وجہ سے گھِس کر گول ہوگئے ہیں - اور ریت بھی اسی سحق و سلایہ کا نتیجہ ہے جس پر یہ عمل بہت طویل زمانہ تک جاری رہا ہے - اسکے بھی مدارج ہیں یعنی موٹی ریت - باریک ریت - بہت مہین ریت اور آخر کار مٹی - اگر مٹی میں الیومنا کا سیلیکیٹ کثیر مقدار میں موجود ہو تو وہ چپناک ہوکر چکنی مٹی بن جاتی ہے۔

تمام ریتیلے (اری نے شس) مواد اور نیز چکنی مٹی (آرجی لے شس) کے اشیاء جو عام طور پر نظر آتے ہیں پانی کے عمل تسرف و تخریب اور گھساؤ کا نتیجہ ہیں جو قدیم احجار پر واقع ہوئے ہیں جو یا تو خود ناری تھے یا احجار ناری سے حاصل ہوئے تھے - ہر حال ممکن ہے کہ انکے ساتھ کسیقدر احجار آلیہ کا مواد متسرفہ بھی مخلوط ہوگیا ہو - اور احتمال ہے کہ ساتھ ہی ساتھ چونے کے پتھر میں بھی تحلیل واقع ہونے سے اس چکنی مٹی اور ریت کے پتھر میں کما بیش چونے کا مادہ بھی شامل ہوگیا ہو۔

**ف ۴۷** - وہ اعمال جنکے ذریعہ سے نئے احجار کے لیے مواد فراہم اور تیار کیے جاتے ہیں دو قسم پر منقسم ہیں -

(۱) عوامل تحت الجوی مثل ہوا - ندیاں - بارش - اور سیلہائے یخ - (۲) عوامل بحری -

## اول عوامل تحت الجوی

(۱) - ہوائے جو - بارش - پالا - جوں ہی کوئی زمین سمندر کے نیچے سے اُبھر کر اوپر آتی ہے مینھ جو اُسپر برستا ہے تو بارش کا پانی زمین کی سطح پر سے بہتے ہوئے اُسکو دھوتا

اور اُسکے اجزا کو بہا لیجانا شروع کر دیتا ہے۔ اگر احجار میں چونا ہو۔ خواہ بصورت سیلیکٹ
یا بشکل کاربونٹ۔ تو ہوا اور اُسکی رطوبت میں جو کاربونیک ایسڈ موجود ہے پے در پے
اس کاربونٹ کو حل کرتا رہتا ہے۔ اور اس طرح پر احجار کے دوسرے اجزا کو جو اسکی وجہ سے
باہم پیوستہ تھے ڈھیلا کر دیتا ہے۔ اگر وہ احجار تمام چونے کے پتھر ہیں تو اُنکی سطح ہمیشہ تحلیل ہوتی
رہتی ہے۔ اور تمام چونے کا کاربونٹ حالت محلولی میں بارش کے پانی کے ساتھ بہ جاتا ہے
اسی وجہ سے ایسے پتھروں سے فراش یعنی ایسی مٹی جسمیں زراعت ہو سکے نہیں بنتا ہے۔ اور
وہ زمین ناقص اور ناقابل سرسبزی ہو جاتی ہے۔

چلتی ہوی ہوا (باد۔ پون) کا عمل بھی جبکہ وہ کبھی خشک ہو اور کبھی مرطوب۔ احجار
کی سطح پر ہونے سے اُنکی سطح تحلیل و تخریب سے متاثر ہوئے بغیر رہ نہیں سکتی ہے۔ ہوا کی حرارت
میں دفعتہً بڑے تغیرات کے پیدا ہو جانے سے احجار بہت جلد منبسط اور منقبض ہو جاتے ہیں
جس سے انکے اجزا متلاشی ہو کر گر جاتے ہیں۔ بلکہ یہ عمل ایسے ملکوں میں بھی ہوتا ہے جہاں
مینھ برستا ہی نہیں جیسے وسط افریقہ میں۔

گرانیٹ کے احجار پر ہوا کا جو اثر ہوتا ہے اُسکی عمدہ مثالیں ذیل میں درج ہیں کینٹن
(چین) کے قریب جو گرانیٹ کے پہاڑ ہیں اُنکے اجزا بہت زیادہ گہرائی تک متلاشی اور
مجزا ہو گئے ہیں جو بعض جگہ سو فٹ سے دو سو فٹ عمق تک نظر آتا ہے۔ اور ہر جگہ انکی
نرم زمین میں کوارٹز کی قسم کے گول پتھر۔ جو زمانہ اور کیمیاوی عمل کے اثر سے محفوظ رہے
ہیں۔ اور گرانیٹ کی اصلی کوارٹز کی رگیں جو چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں میں ٹوٹ گئی ہیں
اب بھی اس متلاشی مادہ میں ہر جگہ نظر آتی ہیں۔

دوسری مثال وہ ہے جو کرنل میڈوز ٹیلر نے ضلع شولاپور علاقہ سرکار نظام کی جیالوجی

میں بیان کیا ہے جنہیں وہ عجیب و غریب شکل کے گرانیٹ کا بیان کرتے ہیں جو ستونوں اور
ڈھیروں کی طرح گولائی لیے ہوئے ہیں نظر آتے ہیں۔ جو چھوٹے بڑے سب قسم کے ہیں جنہیں سے
بعض ٹکڑوں کا قطر پچاس فٹ تک ہے۔ اور ایسے پتھروں کے ڈھیر سو فٹ تک بھی بلند ہوتے ہیں

مصنف نے خود حیدرآباد کے اطراف میں اسٹیشن لنگم پلی تک اس قسم کے پتھروں کی تحقیقات
کی ہے جو ایک دوسرے پر کچھ عجیب وضع سے دھرے ہوئے ہیں بعض چھوٹے پتھروں پر ایک
یا دو بہت بڑے پتھر اس طرح پر واقع ہوئے ہیں کہ گویا کسی نے انکو بڑی احتیاط سے
ایک دوسرے پر جمایا ہو۔ یہ ایک نہایت غریب منظر ہے جس کے دیکھنے سے حیرت ہوتی ہے
ان احجار کی نسبت عوام کا خیال بھی دلچسپی سے خالی نہیں۔ وہ کہتے ہیں کہ جب راما نے
سیتا کو لنکا کی قید سے چھڑانے کا ارادہ کیا تھا تو بندروں کی فوج نے یہ سارے پتھر اُٹھوالائے
تھے جو بعد کو یہیں چھوڑ دیے گئے۔ بہر حال یہ تو افسانہ ہے۔ مگر یہ پتھر کے بڑے بڑے قطعات
اطراف کے اجزا کی تحلیل اور بارش کے تعریہ کی وجہ سے اس حالت میں باقی رہ گئے
مسٹر جوکس نے بھی اس قسم کے پتھر کے ستون آسٹریلیا کے شمالی شرقی ساحل پر دیکھے ہیں
گرانیٹ اپنی اصلی جگہ پر متلاشی ہو کر ریت بن جاتا ہے۔ اور یہ ریت ایسی ہوتی ہے کہ پھاوڑے
سے اسکو کھود سکتے ہیں۔ جیسا کہ آئرلینڈ اور انگلستان اور برٹینی کے اکثر مقامات میں
دیکھا گیا ہے۔ ٹیلوں کی چوٹیوں پر اور ڈھلوان سطحوں پر گرانیٹ کے اجزا جدا ہوتے
ہیں بارش ان کو بہالے جاتی ہے اور سخت پتھر کو اُن کی اصلی حالت اور موقع پر
چھوڑ دیتی ہے۔

بہر حال تمام احجار بارش کے اس عمل تحلیل و تعریہ سے محفوظ نہیں ہیں لیکن فرسائش
کی مقدار بہ حسب نوعیت احجار مختلف ہوتی ہے جس پر بارش کا عمل ہوتا ہے اور نیز زمین کی

شکل پر موقوف ہے۔ ڈھلوان سطح پر سے وہ اجزا بتدریج ڈھلکر نیچے اتر آتے ہین۔ اسلیے بعض وادیون اور گہرائیون مین جہان سے ندیان اور نالے اُن کو بہاکر لیجا نہین سکتے ہین وہان اُنکے بڑے وسیع طبقات جمع ہوجاتے ہین جنکو اینٹ کی مٹی کہتے ہین **ف۵** سرد خطوّن اور منطقہ حارّہ کے مرتفع مقامات مین یخ بھی پتھرونکی تحلیل وتخریب مین کوئی ضعیف عامل نہین سمجھا جاتاہے۔ کیونکہ پتھرون کے شگافون درزون اور خلل مین پانی نفوذ کرکے سردی سے جمکر پھول جاتاہے جس سے اُحجار کی پپڑیان علحدہ ہوتی جاتی ہین۔ یخ کے اِس اداتی عمل سے احجار کو بہت نقصان پہونچتا ہے جس سے اونکے اجزا ڈھیلے ہوکر گرتے جاتے ہین۔

بارش کا پانی جب زمین مین جذب ہوجاتاہے تو اوس سے بہت بڑے نتایج پیدا ہوتے ہین۔ کیونکہ اوسکے کیمیاوی عمل سے آہک آمیز احجار حل ہوتے ہین اور اوسکے اداتی عمل سے احجار کی شگافین اور درزین کشادہ ہوکر اونکے جوڑ ڈھیلے ہوجاتے ہین۔ اور جہان پانی چشمون کی صورت مین اُوپر آتا ہے وہان یہ آخری عمل نہایت نمایان طور پر نظر آتا ہے۔ کسی پہاڑ یا بلند پشتہ کے دامن میں سے چشمونکی ایک قطار اُبل پڑتی ہے۔ خواہ وہ سمندر کے کنارہ پر ہو یا اندرون ملک مین۔ اوپر کے پہاڑون کے تحتانی حصّے اس عمل سے بالکل کھوکلے اور متخلخل ہوجاتے ہین۔ اور شدید بارش یا برف کے پگھل جانے کے بعد اُن احجار کا ایک بہت بڑا قطعہ ایک میل یا دو میل طویل اور سو سے دو سو گز تک چوڑا اوپر سے نیچے کی جانب ڈہلک کر اُتر جاتاہے۔ جسکو انگریزی مین لینڈ سلیپ یعنی زمین کا پھسلنا کہتے ہین اور ہمنے اوسکے لیے لفظ زمین لغز تراشا ہے۔ اسطرح پر مواد مخروبہ کا ایک ڈھیر لگجاتا ہے جو بہ نسبت اوسکی اصلی حالت کے اُسوقت ڈہلجانے کے لیے بالکل مستعد ہو۔ اسکے بعد ندیان اور سمندر اسکو دھوکر بہالیجاتے ہین۔ زلزلہ کی وجہ سے بھی زمین لغز واقع ہوتے ہین جس سے

ف ت - فرض کرو کہ زمین کا ایک قطعہ سمندر کی سطح سے بلند ہونا شروع ہوتا ہے - تو پہاڑونکے سلسلہ کے سب سے اونچے حصے یا چوٹیان سب سے پہلے خشکی بنجائینگی - ہم یہ بھی فرض کرتے ہین کہ یہ پہاڑونکا سلسلہ آگے سے ہی زمین کی سطح کے نیچے بن چکا تھا - اور اوسکے طبقات اور تھین جھریونکی طرح خم بھی ہو چکی تھین - اور اُن ضخیم تہون اور طبقات سے وہ تشکل بھی ہو چکا تھا جنکے اجزا مختلف تھے - اور یہ کہ یہ طبقات یا تہین مختلف حالتون اور مواقع مین واقع تھین مگر یہ کہ اوسکے تمام حصص عموماً اوس سلسلہ کے طول کے متوازی تھے - وہ تحت الارضی تشویشی اور اضطرابی اعمال جنکے اثرات سے یہ طبقات ایکطرف سے بلند ہو کر خم ہو گئے ہین اور آخر کار اُنسے پہاڑونکے سلسلے وجود مین آتے ہین ممکن ہی کہ اذکا زمانہ اور اونکے اثرات بالکل اوس زمانہ سے علیحدہ ہون جسمین یہ تمام رقبہ سمندر کے نیچے سے اُبھر کر اوپر آیا تھا - اس خشکی کے ہر حصہ پر جیسے جیسے وہ ابھرتا جاتا ہی تسرف بحری کا عمل اوسپر ہونے لگتا ہے جسکی وجہ سے پہاڑونکی چوٹیون مین شکست پیدا ہو جاتی ہین - اور اُنکے بعض مقامات مین وہ چوٹیان اور بلندیان باقی رہجاتی ہین جنھون نے سمندر مین ترکیب پائی تھی اور بعض دوسری مقامات گڑھے اور وادیان بنجاتی ہین - یہ وادیان اور گڑھے ایک مدت تک تو آبنائے کی صورت مین جزایر اور خشکی کے درمیان قایم رہتے ہین - یہ جزایر وہ ہین جو اُبھری ہوئی چوٹیون سے بنے ہین - اور جو گہری تحت البحری وادیان ہین - اُبھرنے کے بعد وہ سب پہاڑون کے درے اور گھاٹیان بنجاتی ہین - زمین کی سطح جیسی جیسی اُبھرتی جاتی ہے اور پہاڑ تدریج بلند ہو کر سمندر سے باہر نکل آتے ہین تو وہ چھوٹے چھوٹے جزایر بھی اُبھرتے ہین اور ملکر ایک بڑا جزیرہ بناتے ہین - آخر کار ریت ٹیلون کی بلندیان بھی نمودار ہوتی ہین - یہان تک کہ سمندر کا پانی گویا ہٹ جاتا ہے اور اوسکی تلی خود اُبھر کر میدان اور مسطح زمین بنجاتی ہے - لیکن اس عمل ارتفاع کے ساتھ ہی ساتھ ہوا سے جو کا عمل تعریہ و تسرف اور

ندی نالون کی تراش خراش بھی تمام وقت جاری ہی جنکا عمل ابتدا مین اُبھرے ہوئے
پہاڑونکی چوٹیون اور بلند مقامات پر ہوتا رہتا ہی - اور بعد پست زمینون پر یعنی جیسے جیسے
وہ پانی کے نیچے سے اُبھرتی جاتی ہین - اگر فقط سمندر ہی اس اُبھری ہوئی زمین پر
عمل کرتا تو ٹیلون کی سطح ڈہلوان ہوجاتی جسکا میلان بھی کم ہوتا - اور باقی زمین تقریباً
مسطح اور ہموار ہوتی - اور پستی و بلندیونکے گڑھے ادن مقامات مین ہوتے جہان
اسوقت وادیان ہین - کیونکہ بے شبہہ اپنی تحت البحری پستی و بلندی کی سطح کے
ہونے سے بارش کے زاید پانی کے بہاؤ کی قسمت مقرر ہوئی ہی - اگر بارش کے پانی کا
عمل تعریہ موجود نہوتا تو وادیونکی گہرائی ہرگز اسقدر نہوتی جسقدر کہ ہم اس زمانہ
مین مشاہدہ کرتے ہین - اور نہ ٹیلونکا میلان خصوصاً وادیونکے اندرونی جانب اسقدر زیادہ ہوتا
۷۸ف - پہلے نالے اور ندیان جو اُن اُبھرتی ہوئی سطح پر یعنی پہاڑونکے سلسلونکے
دونون جانب پیدا ہوتین تو اونکا پانی پہاڑونکی چوٹیونپر سے اس ڈھال پر بہتے
ہوئے سمندر مین داخل ہوجاتا - انسے وہ وادیان وجود مین آئین جنکو ہم عرضی وادیان
کہتے ہین - جب یہ کسیقدر گہری ہوجائین تو دوسرے ندی اور نالے اطراف سے ان مین
داخل ہونگے - اور یہ ندیان اون نرم اور سریع التخریب پہاڑون کی پیٹیون پر جو
پہاڑون کے سلسلونکے متوازی چلی گئی ہین عمل کرکے طولانی وادیان بنائینگی - وہ
عرضی وادیان گویا اصلی ندیون کی وادیان ہین جو ابتداءً عمل تسترف اور تعریہ سے
پیدا ہوئی ہین - اور طولانی وادیان گویا ثانوی وادیان ہین - چونکہ ابتدائی یعنی
عرضی وادیان شروع مین پہاڑون کے اطراف کے ڈھال سے بنی ہین - اور جنکے
وجود سے ندیان اور نالے جاری ہوگئے ہین - اسلئے اُن کے حجری طبقے جو پہاڑونکے
سلسلے کے طول کے متوازی چلے گئے ہین کٹجائینگے - بلحاظ اسکے کہ وہ سخت
پتھر سے بنے ہون یا نرم پتھر سے مرکب ہون - کوئی ندی اپنے بہاؤ کے بالائی حصہ

کسی نرم تہ مین اپنا راستہ اوس ہمواری کے نیچے تک کاٹ نہین سکتی ہے جس ہمواری تک وہ راستہ یا ممر ندی کے تحتانی حصہ کے متصلہ سخت تہ مین واقع ہے۔ مگر یہ ہوسکتا ہے کہ اوسکی گذرگاہ تنگ تر ہو اور اوسکے اطراف یعنی کنارے بہت زیادہ ڈہالو یعنی گہرے بلکہ قریب بعمودی ہون۔ یعنی اون مقامات مین جہان اوسکی گذرگاہ سخت پتھر کی تہ مین سے گذرتی ہو۔ البتہ نرم طبقات مین اوسکی گذرگاہ زیادہ کشادہ ہوجائیگی۔ ندی کے نرم اور سریع التّسرّف کرارے ہمیشہ اطراف کے ڈہال پر سے پھسلجانے کے لیے مستعد رہینگے۔ جس کی وجہ سے وادی بھی چوڑی ہوجائیگی۔ علاوہ برین وہ طولانی وادیان جو ان نرم تہون مین بنینگی وہ زیادہ وسیع اور زیادہ منتظم الشکل ہونگی بہ نسبت اون عرضی وادیون کے۔ اور اگر زمین کی کوئی نرم تہ بہت چوڑی ہو اور چند میل تک پہاڑ کے سلسلے کے طول کے برابر برابر چلی گئی ہو۔ تو جو طولانی وادی اسمین بنیگی۔ گو وہ ابتدا اُس عرضی وادی کی ایک شاخ ہی کیون نہو۔ اور ایک چھوٹی ندی یا نالے سے وجود مین آئی ہو۔ وہ رفتہ رفتہ اُس نرم طبقہ کو پیچھے کیجانب ڈہاتے ہوئے نہ صرف زیادہ چوڑی ہوجائیگی بلکہ اوس عرضی وادی کے بالائی حصہ سے بہت زیادہ طویل بھی ہوجائیگی جو ان دونکے تلاقی کے اوپر کیجانب واقع ہی۔ ایسی طولانی وادی بیشک بہت زیادہ مقدار پانی کی زیادہ فاصلہ سے لاسکے گی بہ نسبت اوس عرضی وادی کے۔ ایسی صورتون مین جو پانی اُس طولانی وادی مین بہتا ہی وہ غالبًا بڑی ندی کے پانیکا معظم حصہ خیال کیا جائیگا اور اگر کوئی چھوٹا نالا یا چشمہ اس وادیکے پرلے سرے پر ہو وہ اس ندیکا منبع یا سرچشمہ سمجھا جائیگا یہانسے معلوم ہوتا ہی کہ یہ اصطلاح یعنی ندیکا منبع کسی ندیکے ابتدا کے لیے اوسکی حالت موجودہ مین بھی ناموزون ہی۔ اور اسکی ناموزونیت اس سے بھی زیادہ نظر آئیگی جب ہم کسی ندیکے بننے کی تاریخ یعنی واقعات سے واقف ہوجائین۔

**۷۹** جب ندیان پہاڑونکو چھوڑ کر میدان مین آجاتی ہین۔ وہان عرضی اور طولانی وادیونکا امتیاز باقی نہین رہتا ہی۔ مگر ان امور کا اثر یعنی مختلف احجار کی سختی یا نرمی اور سرعت تسرف و تخریب جنمین سے ندیان گذرتی ہین یا جنسے بچکر چلی جاتی ہین۔ وادیونکی سمت اور اونکی مختلف شکلون سے ضرور ظاہر ہوگا۔

آخر کار ہم اس نتیجہ پر پہونچتے ہین کہ اون تمام احجار کا مفقود ہوجانا جو ابتدائی سابق دریا ساز ملائم لہردار سطح اور موجودہ وادیونکی تلی کے درمیان واقع تھے۔ تماماً ہوا ے جو کے عمل تعریہ و تسرف کا نتیجہ ہے۔ جس سے گڑھے اور پست مقامات پیدا ہوگئے ہین اور مواد منسرفہ اونھین ندیون اور نالونکے ذریعہ سے بہ گئے ہین جو اب وہان جاری ہین۔

جب کوئی بڑی ندی کسی وسیع میدان مین پہونچتی ہی جسکا ارتفاع سمندر کی سطح سے بہت کم ہی اور سطح کا ڈھال بھی کم ہے تو پانیکی رفتار بھی بہت دھیمی ہوجاتی ہی اور اوسکی قوت تعریہ و تسرف بھی بہت کچھ گھٹ جاتی ہی۔ اور مواد کے بہالیجانیکی طاقت مین بھی کمی آجاتی ہی۔ جسکی وجہ سے وہ ہمین ارضی مواد جو پانیمین معلق چلا آرہا تھا سب تہ نشین ہوجاتا ہی۔

یہ میدان مثل اون غریلی مسطح قطعات کے ہین جو ندیکے گذرگاہ کے بلند ترین مقامات مین واقع ہین جہان پانی کی رفتار روک ٹوک سے سست ہوجاتی ہی۔ اور اسی قسم کا رسوب وہان بھی تہ نشین ہوتا ہی۔ لیکن چونکہ میدانونمین ندیکے محدود یا محصور کرنیکے لیے کوئی دا یکے کنارہ نہین ہین۔ اسلئے وہ بغیر روک ٹوک کے جدھر چاہتی ہے اوس میدان مین منڈلاتی پھرتی ہی۔ اور اپنی گذرگاہ کو بدلتی رہتی ہی۔ جب انسان اُن میدانون مین قدم جماتا ہی تو یہ ندیون کا اِدھر اُدھر حرکت کرنا اور اپنے کراڑونسے اُبلجانا اوسکے کامون مین ہارج ہوتا ہی اور وہ کوشش کرتا ہی کہ مصنوعی کنارون کے ذریعہ سے اُن کو ایک ہی گذرگاہ مین مقید کرے۔ مگر وہ ندی کے مواد ارضی کے لانے سے مانع نہین ہوسکتا ہی۔ اور یہ مصنوعی کنارے ندی مین زیادہ رسوب کے جمع ہونے کے باعث ہوتے ہین جسکی وجہ سے اُن کنارونکو

وقتاً فوقتاً زیادہ بلند کرنیکی ضرورت داعی ہوتی ہے یاہی وجہ ہے کہ جو ندیان کیمبرج اور لنکن شیر (انگلستان) کی وادیون مین سے گذرتی ہین بعض مواقع مین کئی فٹ اطراف کے کھیتون کی ہمواری سے بلند ہوگئی ہین - اور بدرروں اور موا(ہیون) کا پانی اونمین بذریعہ پمپ کے ڈالدیا جاتا ہی بجاے اسکے کہ خود بخود اوسمین داخل ہوجاے اسیطرح سے ملک ایٹالی کے شمال مین پو اور اڈیگے ندیون کی سطح بعض مقامات مین مکانات کی چھتون کی ہمواری تک بلند ہین - اور ندیان بہت بلند کرارونکے برابر برابر رواں ہین گویا کہ پانی کی مصنوعی نہرین ہین -

دنیا کے دوسرے حصص مین یہ عمل بہت بڑے پیمانہ پر نظر آتا ہی - وسطی ایلپس کے خطہ مین رہین اور رہون ندیان بہت عمدہ مثال ہین - سار پیٹیر نے ایک مدت آگے بیان کیا تھا کہ پیرنیز کے پہاڑون کی وادیان سب اُن ندیون سے پیدا ہوئی ہین جو فی الحال اُن مین بہتی ہین ڈاکٹر ڈاٹا نے نیو سوتھ ویلز کے سلسلۂ بلو مونٹین کی ڈہلوان سطحون کی چھوٹی ندیون اور نالون کے متعلق بھی یہی بات دکھلائی ہے - اور اون گہری وادیون اور گھاٹیون کی اصلیت کی نسبت بھی - جو بحر الکاہل کے اونچے برکانی جزایر سے ہر طرف شعاعون کی طرح منتشر ہین یہی وجہ ظاہر کی ہے - اگرچہ وہ جزائر ایک دوسرے سے پہاڑون کے بہت ہی پتلے تیغون سے جدا ہین جنکے اطراف وکنارہ تقریباً عمودی ہین - اونکا گذر جاوا کے بعض برکانی پہاڑون کی بلند چوٹیون پر سے ہوا جو بہت گہری وادیون کے درمیان واقع تھین جنکی تلی بمقابل اونکی گہرائی کے بہت زیادہ چوڑی تھی - اور وہان اون مخروطونکو بھی دیکھا جنکو اُن مترا کز یعنی شعاعی نالون نے اون کی عمرون کے تناسب برابر تراشا اور کاٹا تھا - جو سب سے زیادہ جدید تھے اون کی سطحین صاف اور غیر متفرق تھین -

ف - دنیا میں سب سے زیادہ عجیب و غریب اور نہایت حیرت انگیز مثالیں وادیوں کے تسنرف کی بوندیوں سے عمل میں آیا ہے وہ ہیں جو امریکہ کی کالوراڈو ندی کی وادی میں دیکھی جاتی ہیں - ڈاکٹر نیو بری نے جو اس تحقیقی وفد کے جیالوجسٹ تھے اس ناحیہ کا نہایت عمدہ بیان لکھا ہے کالوراڈو ندی کی بڑی وادی جسکو وہاں کینین کہتے ہیں تین سو میل لمبی ہے - اور تین ہزار سے چھ ہزار فٹ تک گہری ہے - اور اس وادی کی تلی میں فقط اسی قدر گنجایش ہے کہ اس ندی کا پانی اُسمیں جاری رہے - اور اسکے اطراف یعنی کنار سے عمودی دیواروں کی طرح وادی کی تہ سے اوپر کے میدان تک بالکل سیدھے چلے گئے ہیں - یہ گہری وادی اور دوسری متعدد وادیاں جو اس ندی کے شعوب کی ہیں سخت چونے کے پتھر اور دوسرے احجار میں سے گذری ہیں جو کاربونیفرس اور قدیم تر زمانوں کے احجار سے متعلق ہیں - اور نیز اُس گرانیٹ کے طبقہ میں سے کٹی ہیں جو ان طبقات کے نیچے واقع ہے - یہ گرانیٹ بعض جگہ (۱۵۰۰) فٹ گہرائی تک کٹ گیا ہے اور بعض سیلیکی چونے کے پتھر جو اسکے اوپر واقع ہیں ہزار فٹ تک کٹے ہوئے نظر آتے ہیں یہاں کے تمام طبقات بالکل افقی ہیں - اور کسی طرح کا تشوشی عمل انپر واقع نہیں ہوا ہے اور غالباً یہی وجہ ہے کہ ان وادیوں کی دیواریں بالکل عمودی ہیں - اگر ان طبقات میں میلان یعنی ڈھال ہوتا تو وہ ضرور پھسل کر نیچے کے وادی میں اُتر آتے اور یہی حالت اُنکی ہوتی اگر اُن میں ترچھی درزیں یا شکست موجود ہوتیں - ایک اور وجہ بھی ان کے اسی حالت میں رہنے کی یہ ہے کہ اُس خطہ میں بارش بہت کم ہوتی ہے جس سے اطراف کی مٹی گرنے نہیں پاتی جس سے وادیوں کا اوپر کا حصہ وسیع ہو سکے -

دنیا کی ندیوں کی وادیاں زیادہ کشادہ اور غیر منتظم ہیں جسکی وجہ یہ ہے کہ نیچے کے احجار مختلف طور پر مائل ہیں اور ان کے اجزا بھی مختلف ہیں جو بعض مختلف مقامات میں میلان کی وجہ سے اوپر آ گئے ہیں جس سے ندی کی گذرگاہ کے کٹنے میں مختلف قسم کے

نتائج پیدا ہوتے ہیں اور وادیوں کو بھی مختلف الاشکال بنا دیتے ہیں۔

**ف ۸ - ڈلٹا** - جیسا کہ ہم نے ابھی بیان کیا ہے کسی ندی کے مصب یا دہانہ کے قریب جو غریلی مواد کا تراکم مثلثی شکل میں ہوتا ہے اُسکو ڈلٹا کہتے ہیں۔ اگر کسی ندی کو اُسکے منبع یا سرچشمہ سے جو بلند پہاڑوں میں واقع ہے میدانوں تک مشاہدہ کرتے آئیں تو معلوم ہوگا کہ وہ ہمیشہ موادارضی کو بلندیوں پر سے پستی کی جانب اپنے ساتھ لے آتے ہیں ان میں جو پتھر کے ٹکڑے بھی چلے آتے ہیں اُنکا جثہ یا مقدار حجم ندی کے سیل کی طاقت پر موقوف ہے۔ پتھر کے بڑے بڑے گنڈ یا ڈھیمے پہاڑی ندیوں میں لڑھکتے چلے آتے ہیں اور روڑے اور گول پتھر کے ٹکڑے کھڑکھڑاتے ہوئے تیز نالوں میں بہتے ہوئے نیچے اُتر آتے ہیں۔ مگر جب ندی چوڑی ہوجاتی ہے یا ایسی ہوتی ہے کہ اُس میں کشتیاں چل سکیں تو اُن میں ایسے اجزا جو ریت سے زیادہ موٹے ہوں بہ نہیں سکتے ہیں۔ اور جب وہ میدانوں سے گذرتی ہیں تو اُن میں مٹی کے مہین اجزا کے سوا اور کسی چیز کے بہا لیجانے کی طاقت نہیں رہتی ہے۔ بڑے پتھروں کے ٹوٹ جانے سے سنگریزے بنتے ہیں اور ان سنگریزوں کے گھس جانے سے ریت پیدا ہوتی ہے اور تازی مہین مٹی تو ریت وغیرہ اجزا کے پسیے جانے سے حاصل ہوتی ہے جس کی کھپت لینے درآمد میں ہرگز کمی نہیں ہوتی ہے۔

جب کوئی ندی کسی تالاب یا دریاچہ میں داخل ہوتی ہے تو اُسکے عمق کو گھٹا دیتی ہے اور عموماً اُسکے داخل ہونے کے مقام پر ایک ڈلٹا بن جاتا ہے۔ کیونکہ ندی اُن معلق اجزا کو اُس تالاب یا دریاچہ میں چھوڑ دیتی ہے۔ اور اُسکی دوسری جانب سے جب خارج ہوتی ہے تو اُس کا پانی بالکل صاف شفاف اور ستھرا جاری ہوتا ہے۔ اور اسکی یہ حالت تھوڑی دور تک باقی رہتی ہے۔ کیونکہ پھر اُس میں دوسرے موادارضی کے شامل ہوجانے سے اُس کا پانی گِل آلود ہوجاتا ہے اس لیے کہ اُس کے شعبوں کا گِل آلود پانی ان میں مل جاتا ہے۔

جب کوئی ندی سمندر کے کسی خلیج میں داخل ہو جہاں اُسکا دہانہ تیز سیلوں سے متاثر نہیں ہوتا ہے - اور سمندر کا تلاطم بھی وہاں خفیف ہے تو ندی کے مواد معلقہ وہاں ترسیب پاتے ہیں - کیونکہ اسکی روانی میں روک پیدا ہونے سے د. پانی ٹھہرجاتا ہے اور مٹی کے اجزا وہاں تہ نشین ہوجاتے ہیں اور ڈلٹا پیدا ہوجاتا ہے - دنیا کے بعض بڑے بڑے ڈلٹون کے معائنہ سے ندیوں کی کاریگری کا اندازہ معلوم ہوتا ہے - ایٹالی کے پو اور اڈیگے ندیوں اور اُنکی ہمسایہ ندیوں کے ڈلٹا فی زمانناہ مل کر ایک ہوگئے ہیں - اور یہ ڈلٹا طول میں سو میل ہے - اور یہ بات معلوم ہے کہ پچھلے دو ہزار سال میں اسکا عرض دو میل سے بیس میل ہوگیا ہے - سر چارلس لائل نے اپنی کتاب اصول جیالوجی میں لکھا ہے کہ شہر ایڈریا جو قیصر آگسٹس کے زمانہ میں سمندر کے کنارے پر تھا جس سے بحر ایڈریاٹک منسوب ہے - اب وہ کنارے سے بیس(۲۰) میل اندرون ملک واقع ہے - لطف یہ ہے کہ باوجودیکہ اُس کنارے کی زمین برابر پست ہوتی چلی گئی ہے اُسپر بھی یہ مواد ارضی وہاں اسقدر جمع ہوگیا ہے کہ زمین کی پستی کا کوئی اثر وہاں نظر نہیں آتا ہے - ۱۸۴۷ء میں موسیو ڈیگوسے نے ایک آرٹیزی کنواں وینس میں کھودا جس کا عمق (۴۳۲) فٹ تھا مگر تب بھی وہ اس رسوب کی تہ تک نہیں پہنچے - علاوہ بریں ٹرف یعنی پیٹ کی ایسی تہوں سے گذرے جو ۹۵-۱۵۵-۲۷۵ اور ۴۲۰ فٹ کے عمق میں واقع تھیں جنسے قدیم زمین کی سطحوں کا پتا چلتا ہے جنپر اُسی قسم کے نباتات اُگے ہوے تھے جو اس زمانہ میں اُس زمین کی سطح پر موجود ہیں - اس سے یہ بھی معلوم ہوتا ہے کہ وہ زمین بدفعات پست ہوتی گئی ہے اور اُس پر نئی تہ مٹی کی جمتی گئی ہے -

دریاے نیل کا ڈلٹا مصر میں کنارہ پر دو سو میل طویل ہے اور اُسکی چوٹی یعنے مثلث کا راس سو میل تک اندرون ملک چلا گیا ہے - گنگا کا ڈلٹا اس سے بھی

بہت بڑا ہے۔ کیونکہ اُسکے متصلہ برہما پوترا کے ڈلٹا اور دوسری مابینی ندیوں کے ڈلٹا کے ساتھ مل کر سمندر کے کنارہ پر دو سو میل سے زیادہ اسکا طول ہے۔ جنسے ایک مسطح قطعہ زمین کا بنا ہے جو عرض میں سو میل ہے اور اڈھائی سو (۲۵۰) میل تک ملک کے اندر چلا گیا ہے۔ اس ڈلٹا کا کامل رقبہ پچاس ہزار سے ساٹھ ہزار مربع میل تک ہے۔ اس میں بھی کلکتہ کے قریب ایک آرٹیزین کنواں گلایا گیا تھا جس کا عمق (۴۸۰) فٹ تھا۔ اور یہ کنواں متعدد سطحی زمین کے طبقات میں سے گذرا جس سے قدیم زمانہ میں زمین کا پست ہونا ثابت ہوتا ہے۔ اسمیں بعض موٹی ریت کے طبقات بھی نظر آئے جنسے ظاہر ہوتا ہے کہ اُس زمانہ میں ندی کے پانی کی رفتار تیز تر تھی جو مٹی کو تہ نشین ہونے سے باز رکھتی تھی۔ اس سے یہ بھی ظاہر ہوتا ہے کہ سابق میں ندی کا ڈھال بھی زیادہ تھا۔ خلیج بنگالہ کی چوٹی کے قریب۔ یعنے جہاں گنگا اس میں داخل ہوتی ہے۔ ندی کا رسوبی مادہ اس مقدار میں موجود ہے کہ تمام انگلینڈ اور ویلز کو دو سو فٹ سے تین سو فٹ تک ڈھانپ دے سکتا ہے۔ امریکہ میں دریاے مسی سپی کا ڈلٹا (۱۲۳۰۰) مربع میل ہے۔ اور یہ ندی اسکی ایک طبعی نہروں سے آٹھ سو میل تک گذر کر خلیج مکسیکو میں داخل ہوتی ہے اس ڈلٹا میں ایک کنواں نیو آرلینز کے شمال کی جانب چھ سو فٹ عمیق کھودا گیا مگر اس رسوب کی تہ تک نہیں پہنچ سکا۔ دریاے آرنیوکو کا ڈلٹا بھی نیل کے ڈلٹا کے برابر ہے مگر امزون اور لا پلاٹا ندیوں کا کوئی حقیقی ڈلٹا نہیں ہے جسکی وجہ ان ندیوں کے پانی کی تیزی رفتار خیال کی جاتی ہے۔ اس تیز رفتاری کا اثر سمندر میں ان ندیوں کے دہانوں سے کئی سو میل تک نظر آتا ہے جنوبی اٹلانٹک سمندر میں ہر سال اس رسوبی مواد کی ایک کثیر مقدار داخل ہوتی ہے جو کنارے سے بہت دور دراز فاصلہ میں جا کر عمیق سمندر میں تہ نشین ہوتی ہے۔

یورپ میں ملک ہالینڈ کو رھین اور دوسری ندیوں کا ڈیلٹا سمجھنا چاہیے جو اُس مٹی سے بنا ہے جو الپس اور فرانس و جرمنی کے دوسرے پہاڑوں سے ڈھلکر آئی ہے۔

**ف ۵۲۔ (ج) سیلہائے یخ (گلیسیر) اور کوہ یخ (آیس برگ)**۔ عرض بلد مرتفعہ میں جیسے گرین لینڈ اور جنوبی شٹلینڈ میں جو پانی برستا ہے وہ جمے ہوئے برف کے طور پر برستا ہے یعنی بجائے بارش کے برف برستی ہے۔ منطقۂ حارہ میں بھی جہاں سمندر سے ارتفاع سطح زمین پندرہ سولہ ہزار فٹ ہوتا ہے۔ اور دوسرے عرض بلد میں بھی جسقدر منطقۂ حارہ سے زیادہ تر دور ہوتے ہیں۔ اُس سے کمتر ارتفاع پر بھی برف پڑتی ہے الپس کے پہاڑوں میں موسم گرما میں خط برف (حد الثلج) سمندر سے آٹھ ہزار فٹ بلند ہے قطب شمال و جنوب کے حوالی میں یہ خط بالکل سمندر کی ہمواری تک اُتر آتا ہے۔ چونکہ برف دائمی کے ملکوں میں تابستاں کی گرم ترین تابش آفتاب اُس ساری برف کو جو سال بھر میں برسی ہے پگھلا نہیں سکتی ہے۔ تو لازم ہے کہ وہاں مدام اسکی مقدار بڑھتی جائے اگر اسکے وہاں سے اخراج کی کوئی صورت نہوتی۔ تو تمام دنیا کا پانی رفتہ رفتہ ان ہی خطوں میں بصورت برف جمع ہو جاتا اور یخ بن کر وہیں رہ جاتا۔ مگر حکمت الٰہی نے اُس کے اخراج کا عمدہ طریقہ ایجاد فرمایا ہے۔ چونکہ ان برف کے تودوں اور پہاڑوں کا نیچے کا حصہ یخ بن جاتا ہے۔ تو برف کے اوپر کے طبقات کچھ تو دباؤ کی وجہ سے اور کچھ آفتاب کی تابش سے یا گرمیوں کی بارش سے پگھل کر نیچے اُتر آتے ہیں۔ اور اسکے بعد یہ یخ پھسل کر ڈھلواں پہاڑوں پر سے ڈھلکتے ہوئے نیچے کی وادیوں میں اتر آتا ہے اور مرتفع عرض بلد میں یعنے قطب شمال یا جنوب کے قریب کے عرض بلد میں سیدھا سمندر میں داخل ہو جاتا ہے۔ اور گرم ملکوں میں پست وادیوں میں اتر کر پگھل کر بہ جاتا ہے۔ یخ کے ایسے متحرک جسم کو گلیسیر یعنی سیل یخ یا یخ کی ندی کہتے ہیں۔ اور اسکے وہ حصے جو وقتاً فوقتاً اسکے منتہا سے جو سمندر میں منتہی ہوتے ہیں ٹوٹ جاتے ہیں۔ انکو آیس برگ

یعنی کوہ یخ کہتے ہیں۔ ایسے کوہ یخ سمندر کی سطح پر بہتے ہوئے بہت دور نکل جاتے ہیں اور گرم سمندروں تک پہنچ جاتے ہیں۔

گرین لینڈ کا تمام اندرونی حصہ ایک بہت ہی وسیع و ضخیم سیل یخ سے ڈھپا ہوا ہے جس پر وقتاً فوقتاً برف باری سے اضافہ ہوتا رہتا ہے۔ اور جسکی منتہا سے متواتر کوہ یخ ٹوٹ کر سمندر میں آتے رہتے ہیں۔ ڈاکٹر رنیک اور ڈاکٹر کین نے گرین لینڈ کے غربی ساحل کے بڑے سیلہاے یخ کا بیان لکھا ہے جنمیں سے بعض کا طول ساٹھ میل سمندر کے کنارہ پر ہے اور بہت دور تک سمندر میں چلی گئی ہیں جنکی وجہ سے خشکی تک رسائی ممکن نہیں۔ گرین لینڈ کے بعض سیلہاے یخ کی ضخامت یعنی دَل دو ہزار فٹ ہے۔ اور برفستان کی حد کا عرض آٹھ سو میل تخمین کیا گیا ہے جو تقریباً تمام خلیج بفین کی جانب مائل یعنی ڈھالو ہے۔ اسکی منتہا سے جو کوہ یخ ٹوٹ کر جدا ہوتے ہیں بعض وقت عرض و طول میں کئی میل ہوتے ہیں جنکی چوٹیاں سمندر کی سطح سے ایک سو سے دو سو فٹ تک باہر نکلی ہوی ہیں۔ یخ جب پانی پر تیرتا ہے تو اُسکا ایک حصہ پانی کے اوپر نظر آتا ہے باقی نو حصے پانی کے اندر ڈوبا ہوا رہتا ہے اس سے قیاس کیا جا سکتا ہے کہ جب کسی کوہ یخ کی چوٹی سو سے دو سو فٹ تک اوپر ہو تو تقریباً ہزار فٹ سے دو ہزار فٹ تک وہ پانی میں ڈوبا ہوا ہوگا۔

الپس کی سیلہاے یخ کی ضخامت چھ سو فٹ تک ہوتی ہے۔ جو خط برف کے نیچے کی وادیوں کو میلوں تک بھر دیتی ہیں یہانتک کہ وہ اُس خط کے چار ہزار فٹ نیچے تک پہنچ جاتی ہیں۔ اور یہاں وہ پہنچ کر ختم ہو جاتی ہیں یعنی پھر برف باقی نہیں رہتی ہے اور وہ سیل ندیوں کی طرح رواں ہو جاتی ہیں۔ سیل یخ فی الحقیقت یخ کی ندی ہے جب ایسے بڑے یخ کے قطعات پہاڑوں پر سے گذرتے ہیں تو ظاہر ہے کہ وہ انکو گھستے پیستے اور تراشتے چلے آتے ہیں۔ اور جو پتھر اُنکی تلیوں پر یخ میں جکڑے ہیں

وہ پہاڑوں کی سطح کو گھس کر اُن پر گہری لکیریں بنا دیتے ہیں۔ جسکی وجہ سے کثرت سے مٹی کے بہت مہین اجزا حاصل ہوتے ہیں۔ اس لیے ان سیلہائے یخ کے پانی میں اُتنی ہی کدورت ہوتی ہے جتنی کہ عام ندیوں کے پانی میں طغیانی کے وقت دیکھی جاتی ہے۔ سیل یخ کا ایک ٹکڑا یخ کے ایک گلاس بھر پانی کو ویسا دُھندلا کر دے گا جیسا کہ چمچہ بھر دودھ۔ اس سے ثابت ہوتا ہے کہ سیل یخ کا عمل تسرف و تعریہ وادیوں کی تلیوں اور اطراف پر ندیوں سے زیادہ نقصان پہنچاتا ہے۔ کیونکہ کوئی ندیاں اسقدر گل آلود نہیں ہوتی ہیں جسقدر کہ سیل یخ سے نکلی ہوی ندیاں ہوتی ہیں۔

ف ۹۳۔ سیلہائے یخ ریت اور مٹی کے علاوہ پتھر کے بڑے بڑے ٹکڑے بھی اپنے ساتھ لاتی ہیں۔ جب یہ سیل پہاڑوں کے دامن یا اُنکے نیچے سے گذرتی ہیں تو وہ پتھر پہاڑوں سے ٹوٹ کر اُنکی سطح پر گرتے ہیں وہ برابر انکے اوپر چلے آتے ہیں۔ ان سیلوں کی ہر جانب میں ایسے پتھروں کی ایک قطار نظر آتی ہے جب دو سیلوں کی وادیاں ایک جگہ آکر مل جاتی ہیں وہاں ایسے پتھروں کی دو قطاریں بھی اُنکے متصلہ اطراف سے آکر مل جاتی ہیں اور ایک ہو جاتی ہیں۔ چونکہ ایک بڑی سیل یخ ندیوں کی طرح متعدد چھوٹی سیلوں سے تشکیل پاتی ہے تو اسکا وہ حصہ جو اسکے منتہا کے قریب ہوتا ہے اکثر پتھروں کی متعدد قطاروں سے پٹا ہوا رہتا ہے جو اسکے شعبوں کے تلاقی سے حاصل ہوے ہیں۔ اور یہ تمام پتھروں کی قطاریں سیل یخ کے اوپر اُسکے ساتھ بھی چلی جاتی ہیں۔ یہانتک کہ اُس سیل کا خاتمہ ہو جاتا ہے۔ ایسے مقام پر یعنی سیل یخ کی منتہا پر ان پتھروں کا ایک ڈھیر لگ جاتا ہے جسکو سوئٹزرلینڈ میں منتہائی مورین کہتے ہیں۔ یعنی رجمۂ منتہائی۔ اور اُن پتھروں کی قطاروں کو مورین کہتے ہیں جسکو ہمنے رجمیہ سے موسوم کیا ہے۔

یہ ظاہر ہے کہ پتھر کے بڑے بڑے ڈھیمے اور اقسام کی شکل و ہیئت کے ٹکڑے سے اس طور پر سیل یخ کے ساتھ اوپر سے اُترتے چلے آتے ہیں۔ اور جہاں سیلہائے یخ موجود ہیں

وہاں ایسے رجحانِ منتہائی کا ہونا بھی لازمی ہے۔لیکن جب ایسی سیلیں سمندر میں ختم ہوتی ہیں اُنکو ٹکڑے جیسا کہ مذکور ہوا ٹوٹ کر کوہِ یخ کی طرح تیرتے چلے جاتے ہیں؎۱ اور جب وہ کوہ ہائے یخ گرم سمندروں میں پگھل جاتے ہیں تو یہ پتھر بھی اُن سے جدا ہو کر سمندر کی تلی پر بیٹھ جاتے ہیں۔اور چونکہ ایسے کوہ ہائے یخ اپنی اصلی جگہ سے تیرتے ہوئے صدہا میل دور نکل جاتے ہیں۔اسلیے وہ پتھر بھی اپنی اصلی جگہ سے بہت دور جا پڑتے ہیں۔ اور ایسی جگہوں میں تہ نشین ہوتے ہیں جہاں اُس قسم کے پتھر کا وجود ہی نہیں۔اگر کسی وقت سمندر کی تلی اُبھر آئے اور خشکی بن جائے تو انسان بمشکل ایسی چیز کو قبول کر سکتا ہے کہ ایسے بڑے بڑے پتھر کس ذریعہ سے یہانتک پہنچے ہیں فی الحقیقت اس بات کی تاویل میں ایسی ہی دقت واقع ہوی۔کیونکہ بہت بڑے بڑے پتھر کے قطعات اپنے اصلی مواقع سے صدہا میل دور شمالی یورپ اور امریکہ میں نظر آئے ہیں اور اُس کا حل اسی مفروضہ سے ہو سکتا ہے کہ یہ پتھر بذریعہ کوہ ہائے یخ ایسے زمانہ میں یہاں آئے تھے جبکہ یہ زمین سمندر میں ڈوبی ہوی تھی اور اب اُبھر کر خشکی ہو گئی ہے اور اُس وقت اُس زمین پر سمندر کا پانی لہرا رہا تھا۔

## ۲ - عوامل بحری

جو پانی بالکل ساکن ہے بظاہر سیلیکی احجار کو کھا کر تباہ نہیں کر سکتا ہے۔اور گہرا پانی تو بیشک کما ینبغی ساکن ہی ہوگا۔لیکن سمندر کی گہرائی میں شاید ایسا کامل سکون موجود نہو۔کیونکہ ممکن ہے کہ اُسمیں پانی کی اُترتی چڑھتی سیلیں ہوں مگر نہ اُن میں گھسنے پیسنے کی طاقت ہے نہ حمل ونقل کی قوت کہ اُن مواد پر عمل کر سکے جو پانی کے نیچے ہیں۔لہذا وہ مہین اور مہتابی مٹی جب ایکبار گہرے پانی کی تلی تک پہنچ جائے تو تمام حوادث خارجی کے اثرات وتصرفات سے محفوظ ہو جاتی ہے۔اس محفوظ ہونے کی مثال وہ بحری اوز ہے جس کا ذکر باب گذشتہ میں ہوا۔

؎۱ اور وہ پتھر [illegible] پہنچ جاتے ہیں۔

**ف ۴۲** سمندر کی بالائی سطح کا عمل۔ سمندر کے پانی کی سطح کو ایک دائمی حرکت ہے ہوا کے جھونکے اُسکو ہمیشہ متلاطم رکھتے ہیں اور اُسمیں ہر قسم کی موجیں پیدا کرتے ہیں جو ایک کمزور لہر سے بڑی پہاڑ سی اونچی موج تک ہوتی ہیں جنکی گہرائی بعض وقت ایسی ہوتی ہے کہ بڑے بڑے جہاز اُنمیں نظر سے غائب ہو جاتے ہیں۔ آفتاب اور چاند کی کشش سے سطح کا پانی روزانہ موجوں کی صورت میں بلند ہوتا ہے۔ جو کناروں سے ٹکرا کر سیلوں کی صورت اختیار کرتا ہے۔ اور زمین کی حرکت آفتاب کی حرارت کا ہاتھ بٹا کر دائمی بڑی دورانی سیلیں سمندر میں پیدا کر دیتی ہیں جو کرہ زمین کے ایک سرے سے دوسرے سرے تک دوڑ جاتی ہیں۔ اور بالکل ہوائی موجوں سے مشابہ ہیں جنکو ہم باد یعنے **پون** کہتے ہیں۔

یہ موجیں خشکی کے کناروں سے ٹکرانے میں احجار کی تخریب کے پُرزور آلات بن جاتی ہیں۔ اور جزر و مد کی سیلیں قوائے حمالہ و نقالہ کا کام دیتی ہیں اور مواد محزوبہ کو بہا لیجاتی ہیں۔ جزر و مد یعنے پانی کے اتار چڑھاؤ سے موجوں کو مدد ملتی ہے کہ وہ زیادہ عمودی فاصلہ میں عمل کر سکیں۔ اور بعض مواقع میں جزر و مد سے جزمیں خشک اور تر ہوتی رہتی ہے تو موجوں کو احجار پر عمل کرنے کا موقع مل جاتا ہے۔

بہت کم لوگ اُن موجوں کی قوت کا اندازہ کر سکتے ہیں جو بہت دیر یا طوفانی ہوا کے جھونکوں سے کناروں سے آکر ٹکراتی ہیں۔ جو لوگ سمندر کے کناروں پر رہتے ہیں یا جو سیر کے لیے وہاں جاتے ہیں وہ اکثر محفوظ مقامات اور خلیجوں اور رتیلے کناروں سے زیادہ آشنا ہوتے ہیں۔ اُنکو اون اور اونچے سیدھے پہاڑوں کے دامن کی حالت سے اطلاع نہیں جو پانی میں غرق ہیں کہ اُن پر کیا گزرتا ہے۔ مسٹر جوکس لکھتے ہیں کہ اگرچہ میں نے دنیا کے مختلف مقامات میں کھلے سمندروں کی موجوں کی عظمت کو مشاہدہ کیا ہے اور اُن پرزور موجوں کو اکثر ان ہاے مرجانی کے خارجی کناروں پر رعد کی طرح غراتے

دیکھا ہے جو جنوب افریقہ اور آسٹریلیا کے کناروں پر شور مچاتی ہیں۔ لیکن جبتک میں نے آئرلینڈ کے غربی کنارہ کی راسوں اور پہاڑوں کا امتحان نہیں کیا تھا مجھے کامل طور پر سمندر کی قدرت کا اندازہ معلوم نہیں تھا کہ اس سے خشکی پر کیا تباہی آتی ہے۔"

چونکہ سخت ترین احجار بھی۔ گو وہ ناری الاصل کیوں نہوں۔ طبیعی درزوں اور جوڑوں سے خالی نہیں ہوتے ہیں۔ اور تمام رسوبی احجار بھی طبقات کی سطوح سے سطبق اور تہ بتہ ہوتے ہیں۔ موجوں کے ٹکرانے سے پانی کے اجزا ان طبیعی سطوح فاصل میں داخل ہوکر اُن احجار کے التصاق کو ڈھیلا کر دیتے ہیں۔ جب سمندر کی موج جو بیس فٹ سے تیس فٹ تک بلند ہوتی ہے۔ اور صدہا ٹن اسکا پانی اُن احجار کے ساتھ متصادم ہوتا ہے۔ تو اسکا عمل کنارے کے مسمار کرنے میں من منجنیق سے کم نہیں ہوتا ہے۔ اور ہر منٹ میں اسکی ایک یا دو ضربیں اُن پر برابر پڑتی جاتی ہیں۔ مگر انکی قوت کچھ اسی ضرب و صدمہ پر منحصر نہیں ہے۔ جب پانی زور سے احجار سے ٹکراتا ہے تو پتھروں کی درزوں اور شگافوں میں بہت زور سے داخل ہوتا ہے۔ اور جو ہوا اُن درزوں میں آگے سے موجود تھی اس صدمہ سے وہ اُن درزوں میں اور زیادہ اندر بیٹھتی ہے اور اُن کو کسی قدر زیادہ کشادہ کر دیتی ہے۔ اور جب موج پیچھے ہٹ جاتی ہے تو اس ہوا کا ناگہانی دباؤ بھی گھٹ جاتا ہے۔ اور پانی اور ہوا دونوں باہر کی جانب کھنچ آتے ہیں۔ جس سے وہ دراز اور کشادہ ہوکر پتھر کے اجزا کو ڈھیلا کر دیتی ہے۔ جب ایک بڑا پتھر ایسے صدمات سے ٹوٹ کر علٰحدہ ہوجاتا ہے وہاں ایک غار کی بنا پڑجاتی ہے جسکے اندر محصور ہوا ایک برمے کی حیثیت پیدا کرتی ہے۔ اور ہر موج کے ساتھ جو اُس غار کے مُنہ پر ٹکراتی ہے وہ ہوا بہت زور سے غار پر عمل کرتی ہے اور نوبت بنوبت اُس غار میں ایک شدید صدمہ کے ساتھ داخل ہوتی ہے اُس غار کے اندر چھوٹے بڑے پتھروں کا اجتماع ہوجاتا ہے۔ اور موجوں کی پے درپے صدمات سے وہ پتھر ایک دوسرے پر اور نیز اُس غار کی دیواروں اور اطراف پر ہتھوڑوں کا

کام دیتے ہیں۔ اس طرح پر آخر کار اُن راسوں اور کنارے کے پہاڑوں کے نیچے بہت بڑے غار پیدا ہو جاتے ہیں اور انکو سرنگوں کی طرح ڈھاکر مسمار کر دیتے ہیں۔

جب ایسے اعمال سے کسی پہاڑ کے نیچے سُرنگ کا ساعمل ہوتا ہے۔ اُس عمل کا نتیجہ ہر طرف بڑے بڑے طبیعی جوڑوں اور درزوں تک سرایت کر جاتا ہے۔ تو اُن پہاڑوں کا اوپر کا حصہ قائم نہیں رہ سکتا ہے اور ایک دم ٹوٹ کر گر جاتا ہے۔ اسکے بعد یہ ٹکڑے موجوں کے اثر سے گھسنے شروع ہوتے ہیں اور بٹوں کی طرح گول مول ہو جاتے ہیں اور باریک ریزوں سے ریت پیدا ہوتی ہے جو موجوں کی واپسی کے وقت اُن کے ساتھ سمندر میں چلی آتی ہے۔ اور نئے صفحے موجوں کے حملوں کے لیے نکل آتے ہیں۔ اور یہ امر تمام وقت جاری رہتا ہے۔ اس عمل کے ہر ایک مرحلے کے لیے سالہا سال بلکہ صدیاں درکار ہیں لیکن یہ وہ عمل ہے کہ دنیا کے ہر حصے میں کھلے ہوے سمندر کے کنارے پر ہمیشہ جاری ہے۔ غاروں کا بننا اور اوپر کے پتھروں کا نیچے سے مسمار ہو جانا وہیں واقع ہوتا ہے جہاں کنارے کے پہاڑ بالکل عمودی اور سیدھے بلند ہوں۔ اور یہ جزاً اُن پہاڑوں کی وضع وقوع اور جزاً اُنکے عمل تصرف کی قدرت مقاومت پر موقوف ہے۔ یورپ اور شمالی اور جنوبی ملکوں کے کناروں پر جہاں سردی زیادہ ہوتی ہے تحت الجوی عوامل مثل پالا چشمہ اور بارش موجوں سے زیادہ تر تیزی کے ساتھ عمل کرتے ہیں۔ اور سیدھے عمودی پہاڑوں کا ڈھال اسی وجہ سے کنارے سے اندر کی جانب کم یا زیادہ ہوتا ہے۔ اور سمندر عموماً ان مخروبہ پہاڑوں کے توڑنے اور اُنکے منتشرہ مواد کے بہا لیجانے میں مصروف ہے۔ جس سے ہمیشہ ایک نئی سطح تعریۂ جوی کے لیے موجود ہو جاتی ہے۔ بعض مواقع میں یہ دونوں عمل ساتھ ہی ساتھ جاری رہتے ہیں۔

**ف ۵** انگلستان کے شرقی اور جنوبی کناروں کی بربادی۔ جہاں زمین

نرم حجری اجزا سے مرکب ہے۔ خصوصاً جہاں کنارے پر موجوں کے پُرزور سیلاب کا اثر ہونے سے مخروبہ اور منتشر فہ مواد جلد حل جاتا ہے وہاں زمین کی تباہی بہت تیزی کے ساتھ واقع ہوتی ہے جس سے وہاں کے باشندے بہت جلد واقف ہو جاتے ہیں۔ سر چارلس لائل نے اپنے اصول جیالوجی میں ایک نہایت دلچسپ بیان زمین کی ایسی تباہی کے متعلق لکھا ہے جو انگلستان کے مشرقی اور جنوبی کناروں پر پچھلی چند صدیوں میں واقع ہوئی ہے۔ بہت سے مواضع اور چند بڑے قصبات و شہر جو اضلاع یورکشیر۔ نارفک سفک ایسکس اور کینٹ کے کناروں پر آباد تھے اب تمام غرق آب ہیں اور اُن پر سمندر لہریں مار رہا ہے۔

ریونسپر اور اسکے حوالی کے مواضع تمام غائب ہو گئے ہیں۔ اور جزر کے وقت اُنکے مواقع پر ریت نظر آتی ہے۔ قدیم قصبہ کرومر اب بحر جرمن میں غرق ہے۔ وہاں کے باشندے جیسے جیسے سمندر کا پانی آگے بڑھتا چلا آتا ہے اپنے مکانات کو پیچھے ہٹاتے چلے جاتے ہیں۔ شہر شیرنگھم کے بندرگاہ میں ۱۸۲۹ء میں ۲۸ فٹ پانی تھا حالانکہ ۱۸۰۱ء میں۔ یعنے اڑتالیس سال قبل وہاں ایک عمودی ٹیلا پچاس فٹ سمندر کی سطح سے اونچا موجود تھا جس پر مکانات بھی تھے۔ بہت سے کناروں کے گرجا۔ دیہات اور جاگیروں کی زمینیں سب مفقود ہو گئی ہیں۔ اور اُن کے مواقع کا پتا صرف تاریخی داخلوں سے ملتا ہے۔

ڈنیچ جو ضلع سفک کا ایک وقت میں بہت بڑا بندرگاہ تھا اب ایک چھوٹا سا گاؤں ہے اور ولیم اول کی ڈوم زڈے بک میں درج ہے کہ ایڈورڈ دی کنفسر کے زمانہ میں اس موضع کے اطراف کی زمین پر بھی لگان لگایا جاتا تھا جو اسی وقت میں سمندر سے بہ گیا تھا۔ اسکے مابعد کی داخلوں سے ظاہر ہوتا ہے کہ کبھی تو ایک مونا سٹری (رہبان خانہ) اور کبھی چند گرجا غرق ہو گئے۔ اسکے بعد قدیم بندرگاہ اور بعدہٗ چار سو مکانات

ایک دم غرق ہو جانا لکھا ہے۔ اسکے بعد تدریج جیل خانہ۔ ٹون ہال اور بڑی سڑکیں اور بعد اسکے قدیم قبرستان بھی بہ گئے جو دوسرے مقامات سے کسی قدر بلند تر تھے۔ اور ان قبرستانوں میں سے مردوں کے صندوق ایک مدت تک باہر پڑے رہے جن کو آخر میں سمندر نے ہضم کر لیا۔ رے نے لکھا ہے کہ قدیم داخلوں میں ایک جنگل کا بھی ذکر ہے جو شہر ڈنیچ سے ڈیڑھ میل جانب مشرق واقع تھا۔ اُس جنگل کا موقع اسوقت جرمن اوشن مین کنارے سے دومیل غرق آب ہے۔

ضلع کینٹ میں ریکلورز کا گرجا جو ہنری ہشتم کے عہد میں سمندر کے کنارے سے ایک میل کے فاصلے پر تھا اسوقت ایک عمودی ٹیلے پر واقع ہے۔ اور اگر مصنوعی ذرائع سے اُسکی نگہداشت نہ کی گئی ہوتی تو کب کا وہ تباہ ہو گیا ہوتا۔ اب وہ ایک دریائی نشانی کے طور پر کام دیتا ہے کہ جہازات اُس سے موقع کو شناخت کر سکیں۔

جولیس قیصر کے زمانے سے اب تک آبنائے ڈوور بقدر ڈیڑھ میل کے زیادہ وسیع ہو گئی ہے۔ اگر وہ اپنے انگلستان کی تسخیر کے موقع کو اس وقت دیکھ سکتا تو اپنے اُترنے کے مقامات کی دریافت میں اُس کو اُسی قدر حیرت ہوتی جس قدر کہ اُسکی تاریخ کے مفسرین کو اس وقت اُن مقامات کے تعین کرنے میں ہو رہی ہے شیکسپیر کے عمودی ٹیلے کا منظر گذشتہ صدی میں ریل بننے کے قبل ویسا "خوفناک اور سر گھمانے والا" نہیں تھا جیسا کہ شیکسپیر کے زمانے میں تھا سر چارلس لائل بیان کرتے ہیں کہ وہاں ۱۵۸۰ء میں ایک بہت بڑا زمین لغزہ واقع ہوا جس نے شہر ڈوور کو ہلا دیا۔ مگر وہ زمین لغزہ جو ۱۸۱۰ء میں یہاں واقع ہوا اس سے بھی زیادہ مہیب تھا۔

اسی قسم کی تباہی تمام کنارے کنارے ساحل جنوب پر واقع ہو رہی ہے۔ کاربنوال اور ڈیون کے سخت احجار تک اس سے متاثر ہوئے بغیر نہیں رہے ہیں۔ جہاں اس خرابی کا اندازہ اور اُسکا اثر اُن دندانہ دار کناروں اور جزیروں میں مقابلتاً نظر آتا ہے۔

انگلستان کے شرقی اور جنوبی کناروں کے اکثر مزارعین اور زمینداروں کو تمام کنارے کے محاذی سالانہ ایک گز زمین کا نقصان برداشت کرنا پڑتا ہے۔ اگر ہم اس کو سالانہ ایک فٹ ہی فرض کریں جہاں ٹیلے کی اوسط بلندی ۲۵ فٹ ہو۔ اور کنارے کے طول کو پانچ سو میل فرض کریں۔ تو اس سے ہر سال اسقدر مواد تلف ہو کر سمندر میں چلا جاتا ہے جس سے ایک تہ یا طبقہ ایک فٹ ضخیم اور ڈیڑھ میل مربع (۱½ × ۱½) بن سکے یہ بالکل قرین عقل ہے کہ ایسے طبقہ کے لیے ہر سالہ مواد انگلستان کے ساحل سے بہ کر سمندر کی تہ میں کہیں نہ کہیں رسوب پاتا ہے۔

**ف ۵۶ - میدان ہائے تعریۂ بحری** - یہ عمل تسرف و تعریہ کا سمندر کی اوسط سطح یا ہموار سے چند ہی گز عمق تک پہنچتا ہے۔ اور اس عمل سے ایک تحت البحری سطح میدان بنتا ہے جو اطراف سے ایسے ٹیلوں سے گھرا ہوا ہے جو اُس متسرفہ زمین سے نسبتہً بلند تر ہیں۔ اور اگر زمین کی سطح بالکل ثابت رہتی اور پست و بلند نہوتی تو آخر کار وہ سب دھل جاتی اور وہاں ایک اُتھلا سمندر لہرانے لگتا جہاں آگے خشکی تھی۔ ہماری خشکی کے اکثر میدان اسی طرح سے بنے ہیں۔ اور جو پہاڑ اُن میدانوں سے بلند تر تھے وہ موجوں کے عمل تسرف و تعریہ سے بالکل مفقود ہو گئے ہیں۔

باب چہارم میں ہم نے بیان کیا تھا کہ زمین کی سطح ثابت یا قائم نہیں ہے پس بموجب اُسکے سمندر کی سطح سے بلند یا پست ہو جانے سے ہر حصہ اُسکا اس عمل تعریہ کا معمول رہے گا۔ جسکے نتایج بھی مختلف ہونگے۔ خارجی عمل سمندر کا مثل ایک قائم افقی زندہ کے یا کسی کاٹنے والی مشین کے ہے جو پہاڑوں کے کاٹنے اور تراشنے کے لیے بنایا گیا ہو اور زمین کے بلند و پست کرنے والی قوت مثل ایک عمودی عمل کرنے والی مشین یا طاقت کے ہے۔ جو نیچے سے عمل کر کے اُن اشیاء کو اُس افقی کاٹنے والی سطح تک لاتی ہے۔ اور کبھی اُن کو مختلف سمتوں میں ترچھا یعنی مائل کر دیتی ہے جس سے بہت سی مختلف شکلیں اُن

احجار میں پیدا ہو جاتی ہیں۔

**ف ۸۷ ۔ تقسیم مواد تعریہ** ۔ ان تمام منتشرہ مواد کا مخزن سمندر ہے۔ کناروں کے اُتھلے سمندروں میں ہم دریافت کر سکتے ہیں کہ اُن مواد کا کیا نتیجہ ہوتا ہے جو سمندر، اور ندیوں کے ذریعہ سے زمین کی سطح سے حاصل ہوئے ہیں۔ ہم کو مخصوصاً اُس ترتیب کو بغور دیکھنا چاہیے جس ترتیب سے یہ مواد تہ نشین ہوتے ہیں۔ جب ایک ندی کا پانی سمندر میں داخل ہوتا ہے تو پہلے اُسکے ساتھ جو پتھر اور بڑے سنگریزے آتے ہیں وہ تہ نشین ہوں گے۔ اس سے کسی قدر دور تر موٹی ریت اور سب سے آخر میں بہت دور جا کر مہین ریت اور مٹی تہ نشین ہوگی۔ یہ ترتیب ہمیشہ قائم رہے گی مگر یہ کہ مقامی اتفاقات یا سیل کے رُک جانے سے اسمیں کوئی اختلاف پیدا ہو جاوے۔ بہرحال موٹی ریت اور سنگریزے اُتھلے پانی اور خشکی کی قربت کی علامت ہے۔ معمولی ریت اُس سے زیادہ گہرے پانی کی نشانی ہے۔ چکنی مٹی بہت گہرے اور ساکن سمندروں کی تلی پر تہ انداز ہوتی ہے مگر ریت اور مٹی تیز دھار کی عدم موجودگی میں ندیوں کے اُتھلے دہانوں اور کم عمق محفوظ خلیجوں میں بھی اکثر پائی جاتی ہے۔ سمندر کی تلی کے دکھلانے کے لیے جو نقشے بنائے جاتے ہیں اُن میں تلی کی کیفیت اور عمق کو دکھلایا جاتا ہے۔ اور مختلف رنگوں سے ریت یا مٹی کو ظاہر کیا جاتا ہے۔ جنسے اُن رسوبات اور مواد کا حال معلوم ہوتا ہے جو اُس وقت تہ نشین ہو رہے ہیں۔

بطور مثال اگر ہم انگلستان کے اطراف کا حال بیان کریں تو اُسپر سے دوسرے ملکوں کے مواد کی تقسیم کا بھی بخوبی قیاس ہو سکے گا۔ برسٹل چینل (دریائے برسٹل) کے دہانہ سے کسی قدر دور جزائر سیلی اور ساحل وکسفرڈ کے درمیان سمندر کی تلی پر ایک غیر منتظم قطعہ چکنی مٹی کا واقع ہے۔ پانی کا عمق یہاں ۲۴۰ فٹ سے ۲۶۰ فٹ تک ہے۔ اور اس قطعہ کے اطراف میں اُتھلا پانی ہے جہاں کی تلی ریتیلی ہے۔ اس سے

کسی قدر مغرب کی جانب ایک دوسرا اُس سے بڑا رقبہ چکنی مٹی کا ہے جہاں پانی کا عمق ۳۶۰ فٹ سے ۴۲۰ فٹ تک ہے۔ اور یہاں سے ایک راستہ پتلی نالی کی طرح بنا ہوا ہے جو عمیق اٹلانٹیک۔ کی ادز دار تلی تک چلا گیا ہے۔ آئرلینڈ کے غربی ساحل پر ریتیلی تلی کئی جگہ چھ سو فٹ سے بارہ سو فٹ عمق تک پائی گئی ہے۔ موٹی ریت بشمول موٹے سنگریزوں کے جو بادام کے برابر تھے چند سال قبل ۴۸۰ سے ۵۴۰ فٹ کی عمق میں ایک سو ساٹھ میل راس سپین کے مغرب کی جانب جو آئرلینڈ کے ضلع گیلوے میں واقع ہے۔ مرجانس کے ذریعہ سے برامد کیے گئے تھے۔

• دریاے آئرلینڈ میں سواحل وکسفرڈ و کارڈیگن کے برابر وسط میں چکنی مٹی کا ایک دسیع رقبہ ۳۰۰ فٹ سے ۳۶۰ فٹ تک کے عمق میں موجود ہے۔ اور مٹی کی ایک طویل پٹی سی جزیرہ من اور آئرلینڈ کے درمیاں ساحل انٹریم کے قریب واقع ہے۔ جس کا عمق ایک جگہ ۴۹۰ فٹ تک ہے۔ اور وہاں سے کلائیڈ ندی کے دہانے تک یہ پٹی چلی گئی ہے جہانتک کہ پانی کی گہرائی زیادہ ہے۔ اسکے وسطی رقبہ میں سمندر کی تلی ہمیشہ چکنی مٹی سے مشتمل ہے جہاں اسکی گہرائی ۳۶۰ فٹ سے زیادہ ہے۔ مگر اُتھلے یعنے کم عمق ڈھالوں پر کنارے کی جانب یہ تلی ریتیلی ہے۔

ان واقعات کے ملاحظہ سے معلوم ہوتا ہے کہ ندیوں کے دہانوں میں جو بڑے ڈلٹے واقع ہیں اُن سے ندیوں کی پوری کاریگری یعنی عمل تسرف و تعریہ کا کامل طور پر ظاہر نہیں ہوتا ہے۔ مواد معلقہ کا بہت بڑا حصہ ندی کے پانی کے ساتھ سمندر میں پہنچ جاتا ہے۔ اسی طرح سے سمندر کی موجیں خود ڈلٹا کے مواد کو بھی بہالے جاتی ہیں۔ دریاے نیل کا ڈلٹا کئی صدیوں سے بڑھنے نہیں پایا ہے۔ کیونکہ سمندر کی سیلیں اُسکے قریب سے گذر کر اُسکے مواد کو دھوے جاتی ہیں۔ ندیوں کی وادیوں کے مواد رسوبی کی طرح ڈلٹا کے مواد رسوبی کا توقف بھی فقط ہنگامی ہے۔ اسکا ارضی مادہ اکثر سمندر کی جانب

اُترتا چلا آتا ہے۔ ادھر اوپر سے اسی قسم کے مادہ کی رسد برابر پہنچتی جاتی ہے۔ آخرکار یہ تمام مواد سمندر میں جاکر تہ نشین ہوتا ہے۔ ڈلٹا اور ندیوں کی مسلح غریلی سطح کی مثال ایک رقم کی سی ہے جو کوئی تاجر بنک میں امانت رکھتا ہو جس میں سے کبھی کچھ نکال لیتا ہے اور پھر اُسکی تکمیل کردیتا ہے۔ یعنی ایک طرف خرچ ہے تو دوسری طرف سے آمدنی بھی ہے مگر اُس تھوڑی موجودہ رقم سے اُس کے کل معاملے کی مقدار معلوم نہیں ہوسکتی ہے۔

**ف ۵۸۔ خاتمۂ باب ہذا۔** یہ جو کچھ ہم نے بیان کیا ہے ایک مختصر تشریح اُن عوامل کی ہے جنکے ذریعہ سے احجار پے درپے تحلیل ہوتے جاتے ہیں۔ اور اُن کا مواد دریاچوں اور سمندر میں پہنچ کر تہ نشین ہوتا ہے۔ اسکے بعد اب کوئی دقت اس بات کے سمجھنے میں باقی نہیں رہے گی کہ یہ مواد دوسرے احجار میں کس طرح ترتیب پاتے اور بنتے ہیں اگر کسی دریاچہ یا سمندر کی تلی پر ہزار ہا سال بلکہ ہزاروں صدیوں تک اس مواد کی تہ پرتہ جمتی چلی جاے۔ تو ظاہر ہے کہ اسکی مجموعی ضخامت کئی سو بلکہ کئی ہزار فٹ ہوجاے گی۔ اوپر کے طبقات کا محض فشار اور دباؤ نیچے کے طبقات کے سخت اور صلد کرنے کے لیے کافی ہے۔ چونا۔ لوہا سیلیکا اور دوسرے اجزا جو حالت محلولیت میں ان طبقات کے جسم میں پھیلے ہوے ہیں ان کے اجزا کے جوڑ دینے اور یک جسم کردینے میں مدد دیتے ہیں۔ اگر کئی ہزار فٹ ضخامت کے طبقات ترسیب پائیں تو اُن کے تحتانی طبقات کا درجۂ حرارت بھی بڑھ جاے گا جو کرۂ زمین کی اندرونی حرارت سے ماخوذ ہے۔ جیسا کہ باب اول میں بیان کیا گیا ہے۔ اس حرارت سے اُس سختی و صلادت کی بھی تائید ہوتی جو انمیں فشار اور جڑ جانے سے پیدا ہوی تھی۔ اور اگر قواے مشوشہ اور مرتفعہ بھی انپر نیچے سے عمل کرنا شروع کردیں تو ان کا فشار جو تناقل کی سمت مخالف میں عمل کرتا ہے انکے سخت اور متحجر کرنے میں اور بھی کمک دے گا۔ ان سب عوامل کے باہمی اعمال سے جو متفقاً کیے بعد

دیگرے عمل کرتے ہیں اس بات کا سمجھنا آسان ہے کہ نرم چکنی مٹی کیونکر سخت ہو کر سخت سے سخت سلیٹ بن جاتی ہے۔ اور پولی مہین ریت اور موٹی ریت اور سنگ ریزے کسی طرح یک جسم ہو کر سخت گریٹ اسٹون یا پوڈنگ اسٹون یا سینڈ اسٹون میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ بلکہ اسقدر سخت ہو جاتے ہیں کہ قابل جلا دینے کے ہو جاتے ہیں۔

**ف ۸۹**۔ جو احجار اس طرح پر پیدا ہوتے ہیں اُن کی دو قسمیں ہیں۔ ارینیشس اور آرجی لیشس۔ ارینیشس (ریتیلے) وہ احجار ہیں جنمیں خالص سلیکا یعنے کوارٹز کا مادہ ریت کی صورت میں بہت زیادہ ہے۔ اور آرجی لیشس (چکنی مٹی کے) وہ احجار ہیں جنمیں الیومنا کا سلیکیٹ اسقدر زیادہ ہے کہ اُن سے چکنی بنتی ہے۔

ارینیشس احجار میں مہین ریت۔ موٹی ریت۔ سنگریزے شامل ہیں جو دانہ دار ہیں اور جنکے اجزا وصل نہیں ہوے ہیں۔ ان کے علاوہ وہ جنکے اجزا جڑکر باہم وصل ہو گئے ہیں وہ سینڈ اسٹون (ریت کا پتھر) گریٹ اسٹون۔ کنگلومریٹ۔ اور بریچیا ہیں۔ کنگلومریٹ ایسے پتھر کو کہتے ہیں جسکے اجزا کردی موٹے سنگریزوں اور ٹکڑوں سے مرکب ہیں اور بریچیا وہ ہیں جنکے اجزا سنگریزوں کے گوشہ دار یعنی نوکدار ٹکڑوں سے مرکب ہیں۔ سینڈ اسٹون اور گریٹ اسٹون کے اجزا ممکن ہے کہ محض فشار سے باہم جڑ گئے ہوں اور کوئی جوڑنے والے اجزا اُن میں شامل نہوں اگرچہ سرخ سینڈ اسٹون میں ایک نازک غلاف لوہے کے آکسیڈ کا ہر ریزے کے اوپر چڑھا ہوا ہے جس سے ایسکے اجزا باہم وصل ہو گئے ہیں۔ لیکن اکثر تو کنگلومریٹ اور بریچیا کی طرح اس کے اجزا ایک زمینہ یا نرم مادہ میں جکڑے ہیں جو سیلیکی ہے یا چونے کا مادہ ہے جس نے ان کے ذرات کو باہم جوڑ دیا ہے اور یہ ایک سخت پتھر بن جاتا ہے۔

آرجی لیشس احجار چکنی مٹی یا صرف مٹی ہے جو بالکل نرم ہے۔ اور شیل یعنی

پرت دار چکنی مٹی جو تہوں میں ورق ورق ہوجاتی ہے۔ یا مارل ہے جو ایک آمیز چکنی مٹی ہے۔ یا کلنچ جو متحجر اور سخت چکنی مٹی ہے۔ یا کلے راک یعنی چکنی مٹی کا پتھر اور سب سے آخر کلے سلیٹ ہے جسکی پتلی پتلی تہیں علٰحدہ ہوتی ہیں۔ یہ وہی معمولی سلیٹ کا پتھر ہے جسکی تختیاں بناتے ہیں اور یورپ میں چھتوں کے پاٹنے کے لیے کویلی کی جگہ مستعمل ہوتا ہے۔ اگرچہ یہ بھی شیل کے مانند پرت پرت ہوتا ہے مگر شیل کے مانند نہیں کیونکہ اسکی پتلی تہوں میں علٰحدہ ہونے کی وجہ ایک دوسرے عامل کے عمل کا نتیجہ ہے جس کا بیان باب دوازدہم میں آئے گا۔

فہرست ذیل اُن احجار کی ہے جو اس باب میں مذکور ہوئے ہیں۔

فہرست احجار جو اداتی ذرائع سے بنے ہیں۔

| | |
|---|---|
| ارینیشیس | موٹے سنگریزے اور بڑے ٹکڑے جب وہ چپٹے ہیں کنگلومریٹ اور بریچیا جب کہ وہ سفیق بن گئے ہیں۔ ریت اور مہین ریت جب وہ چپٹی ہیں۔ سینڈ اسٹون۔ گریٹ اسٹون جبکہ وہ یک جسم ہوکر سفیق بنگئے ہیں۔ |
| آرجی لیشیس | مٹی چکنی مٹی۔ مارل اور لوم جب وہ نرم ہیں۔ شیل کلے راک کلنچ۔ سلیٹ جبکہ وہ متحجر اور سخت ہوگئے ہیں۔ |

# باب ہشتم

## خلاصۂ ابواب گذشتہ

ف ۹۰۔ پچھلے سات بابوں میں ہم نے مختصر بیان اُن معظم افعال طبیعی کا لکھا جو اس وقت قشر زمین کی سطح پر اور اسکے اندر واقع ہوتے ہیں۔ اُن اعمال و افعال کے نتائج کی مقدار جو کسی مقام پر واقع ہوتے ہیں ایک شخص کی مدت عمر میں ممکن ہے کہ اسقدر خفیف ہوں کہ محسوس بھی نہو سکیں جس سے وہ اُنکو قابل لحاظ بھی نہ خیال کرلے لیکن یہ بہت بڑی غلطی ہے

کیونکہ اسی طرح سے ہم وقت کے گذرنے کو بھی نظرانداز کرسکتے ہیں۔ اس لیے کہ اگر ہم گھڑی کے گھنٹے کے کانٹے پر ایک سرسری نظر ڈالیں تو وہ بھی ساکن نظر آئے گا اگرچہ وہ بہت آہستہ حرکت کررہا ہے۔ اور اگر آفتاب کے سایہ پر بھی چلتی ہوی نظر ڈالیں تو وہ بھی غیر متحرک نظر آئے گا۔

کرۂ زمین کی خشکی کا اکثر حصہ اسکی سطح سے ایک بڑی گہرائی تک ایسے ہی احجار سے بنا ہے جو جزءً بعد جزءٍ سمندروں کی تلی پر جمع ہوے تھے۔ اور یہ بات اُن تمام احجار کے لیے بھی مسلّم ہے جو فی الحال سمندر کی تہ پر موجود ہیں۔ یہ اجزا کا تدریجی اجتماع ہر جگہ ایک ہی دم واقع نہیں ہوا ہے۔ بلکہ ادہر اُدہر قطعہ بقطعہ وقتاً فوقتاً بنتا گیا ہے۔ جس طرح سے کہ ہمارے موجودہ دریاؤں اور سمندروں میں ریت یا مٹی کے رسوب تدریج اور کم کم کبھی ایک جگہ اور کبھی دوسری جگہ جمع ہوتے جاتے ہیں۔ اور یہ سخت و جامد اور بظاہر فنا نہیں ہونے والی زمین آہستہ آہستہ تحلیل ہوتی جاتی ہے۔ اور ہر پہاڑ اور ٹیلے اور ہر میدان و وادی سے کچھ نہ کچھ مواد ضرور چلا جاتا ہے۔ اگر ہر قطعۂ زمین سے سال میں ایک ذرہ کا بھی نقصان ہوتا جاے۔ اور یہ نقصان اتنے سالوں تک برابر جاری رہے جتنے ذرّات سے وہ قطعات مرکب ہیں تو آخر کار وہ زمین تباہ ہوکر رہے گی اور اُسکا تمام مادہ سمندر کی تلیوں پر پھیلا دیا جاے گا۔

یہ عمل کوئی موہومی یا خیالی بات نہیں ہے۔ اور نہ کوئی بے ماخذ مفروضہ ہے جسمیں احتمال کی گنجایش ہو۔ بلکہ ایک یقینی اور معین حقیقت واقع ہے کہ یہ عمل ہمارے اطراف میں ہر روز و ہر ساعت برابر جاری ہے۔ بلکہ انسانی تصورات کے حدود سے خارج ایک بہت مدید مدت سے مدام اور بے روک ٹوک۔ رات دن۔ گرمیوں اور جاڑوں میں تمام صفحۂ ارض پر جاری تھا اور جاری ہے۔

ف ۹۱۔ خشکی کی زمین ہمارے قدموں کے نیچے سے آہستگی سے مگر بطور یقین ویسی ہی

سرکتی چلی جاتی ہے جیسے برفستان کے خطوں میں سیاحوں کے قدموں کے تلے سے سیلہائے یخ پھسلتی چلی جاتی ہیں مگر ہم ہیں کہ بڑے اطمینان کے ساتھ اسکو سخت اور غیر متحرک خیال کرتے ہیں۔ انسان کی عمر ویسی ہی گذران ہے جیسے کہ کسی مسافر کا سفر۔ بلکہ اقوام و ملل کے دوام کی مدت۔ اور اس سے بڑھکر۔ خود انسان کے وجود کا زمانہ بھی بمقابل اُس جیالوجی زمانہ کے جس میں بعض جدید تریں تغیّرات واقع ہوے ہیں ایک بہت ہی قلیل جزو ہے۔ سب انسانوںمیں جیالوجسٹ ہی شاید وہ شخص ہے جس کے دل پر اُس سچی لفظی تصویر کا پورا اثر پڑتا ہے جس میں یونان کے مشہور شاعر ہومر نے گلاکس اور ڈیومیڈی کے مکالمہ میں انساں کی نسلوں کے آنے جانے کو جنگل کے پتوں کے جھڑنے اور نئے پتوں کے اُگنے سے تشبیہ دی ہے۔ جس کا مضمون فارسی میں ہم نذر طُلّاب کرتے ہیں

| | |
|---|---|
| برگ ہا از صدمۂ بادِ وزاں | از شجر ریزد ز تاثیر خزاں |
| لیک چوں فصلِ بہار آید دگر | گردد این اشجار سبز و بارور |
| نسل انساں ہمچناں گردد عیاں | آن یکے پیرست این دیگر جواں |
| چوں شود نسلے تلف نسلے دگر | جاے آں گیرد چو اوراق شجر |

بہرحال جیالوجسٹ کے چشم دل میں نہ فقط پتّے بے ثبات ہیں بلکہ اشجار اور خود جنگل بھی بادِ فنا کے جھوکوں سے تباہ ہونے والا ہے۔ کیونکہ اُسکی نظر اُس زمانے کی طرف معطوف ہوتی ہے جبکہ اُس زمین کا پتا ہی نہ تھا جس پر وہ جنگل اس وقت کھڑا ہوا ہے۔ اور اُسکی اس آئندہ زمانے پر بھی نظر پڑتی ہے جبکہ یہ جنگل بھی فنا ہوجائے گا اس علم کی تحصیل کے لیے ہم پر لازم ہے کہ زمانہ و مدت جیالوجی کی وسعت و امتداد کو وسیع نظر سے دیکھیں اور اُسکی حقیقت کو تسلیم کریں۔ کیونکہ بغیر اسکے ہم سادہ تریں واقعات کے سمجھنے میں بھی قاصر رہیں گے اور نہ معمولی اجار یاریت کی ساخت کو سمجھ سکیں گے جس کو ہم روزانہ دیکھتے ہیں اور جن پر ہم ہر روز چلتے پھرتے ہیں۔ لیکن جب ہم اس بات کو تسلیم کرلیں اور اس حقیقت پر اچھی طرح

غور کریں تو بخوبی ہماری سمجھ میں آجائے گا کہ ایسے افعال کا یہ دھیما اور تدریجی عمل جو ہم نے بیان کیا ہے کرۂ زمین کے قشر کی ساخت و ترکیب اجزا و مواقع و حصص کی تشکیل میں کیونکر ایسے عظیم تغیرات پیدا کر سکتا ہے۔

**ف ۹۲**۔ اب ہم ابواب گذشتہ کے مطالب کو بطور اختصار دُہراتے ہیں۔ باب اول میں ہمکو وہ وجوہ معلوم ہوئے جن سے ماننا پڑا کہ کرۂ ارض کے اندر بہت شدید حرارت موجود ہے۔ اسکے مابعد کی چار ابواب سے ہمنے اس اندرونی حرارت کے خارجی مظاہر کے متعلق کچھ معلومات حاصل کیے جن سے ظاہر ہوتا ہے کہ اس جامد قشر یعنی خارجی پپڑی کے نیچے پگھلے ہوے احجار موجود ہیں۔ اور وقتاً فوقتاً اُنکی تھوڑی مقدار اندر سے لاوا اور برکانی راکھ کی شکل میں سطح زمین تک پہنچتی ہے۔ اور اگرچہ یہ خارج شدہ مواد ہماری نظروں میں بلند پہاڑ دکھلائی دیتے ہیں مگر اُس اندرونی بھٹی کا ایک بہت ہی خفیف اُبال ہیں۔

ان ابواب کے مطالعہ سے یہ بھی معلوم ہوا کہ قشر ارض کے بہت وسیع قطعات و حصص اگرچہ مدتوں بالکل ساکن اور غیر متحرک رہتے ہیں۔ مگر بعض اوقات میں دوسرے حصص تموج ارضی کی وجہ سے ہل جاتے ہیں۔ اور اُن کی سطح یا تو زلزلوں کے اثر سے یا آہستہ آہستہ اور بتدریج دائمی طور پر بلند و پست ہوتی ہے۔ اس طرح پر کہ ہم اسکو محسوس ہی نہیں کر سکتے ہیں۔ ان تموجی حرکات سے اس پپڑی کا جسم ایک بڑے مگر غیر معلوم عمق تک متاثر ہوتا ہے۔ اور یہی حرکات ہیں جنکی وجہ سے وہ زمین جو آگے سمندر کی تلی تھی بلند ہوکر خشکی بن گئی ہے یا پست ہوکر خشکی سے سمندر کی تلی میں مبدل ہوگئی ہے ان ہی حرکات کے اثر سے افقی طبقات ایک طرف سے بلند ہوگئے ہیں اور اُن میں ڈھال یعنے میلان پیدا ہوا ہے۔ یا ٹوٹ گئے ہیں جیسے کہ ہم کو موجودہ پہاڑوں اور ٹیلوں میں یا میدانوں کے تحتانی طبقات میں نظر آتے ہیں۔

ان کے مابعدی دو بابوں میں ہم نے قشر زمین کے اُن طبقات سے بحث کی جو

ایک معین ہمواری سے پست تر ہو گئے اور اُن پر سمندر لہرانے لگا۔ جسکے مختلف مواقع
میں مواد رسوبی جمع ہو رہے ہیں۔ اور جن سے آخر کار سخت احجار بنیں گے۔ یہ مواد یا
تو صرف جامد مواد کے ٹکڑوں کا ادائی حمل ونقل کا نتیجہ ہے یا مواد محلولہ کے دوبارہ سخت
ومنجمد ہو جانے کا۔ یہ پچھلا عمل حیوانات یا نباتات کے اعمال زندگی کے ذریعہ سے واقع ہوتا ہے
اس سے معلوم ہوتا ہے کہ سمندر میں احجار مطلق کی تولید بڑے زور و شور سے ہوتی ہے۔
اور اسکی تلی گویا رحم ہے جس میں وہ احجار تربیت و پرورش پاتے ہیں۔ اور بارش۔
پالا اور بہتی ہوی ہوا اور سمندر کی سطح جو ہوا سے متلاطم ہوتی ہے۔ یہ سب قوا ے
مخربہ ہیں جن کے اثر سے تمام سابق کے بنے ہوے صخور و احجار پستے اور تباہ ہوتے ہیں۔

**ف ۹۳** ۔ یہاں ہم ایک عجیب نتیجہ سے دوچار ہوتے ہیں۔ فرض کرو کہ کرۂ زمین کی سن عمری
میں ایک بہت بعید زمانے میں یہ تمام اندرونی قوا، جن کی ظاہری اور خارجی علامتیں
زلزلہ اور براکین ہیں، ساکن ہو کر اپنے عمل سے باز رہ جاتے۔ تو اکثر حصہ خشکی کا بلکہ غالباً
کل خشکی اُس زمانے کی ابتک مفقود ہو گئی ہوتی۔ اور اُسکا مواد تماماً سمندر کی تلی پر فرش
ہو جاتا۔ اور اُس وقت خشکی کرۂ زمین کی سطح پر مطلق باقی نہ رہتی اگر نئے قطعات زمین کے
بلند ہو کر پانی کے اندر سے نہ اُبھرتے۔ یہ عظیم اندرونی قوا مشوشہ جو بعض وقت اپنے بحران
کے اثنا میں انسان کے اور اُسکے کاموں کے لیے ایسی موقتی بربادی و تباہی کے باعث ہوتے
ہیں فی الحقیقت ایک نظر سے وہ سودمند اور محافظ عوامل ہیں۔ کیونکہ ان کے عمل سے
اس کرہ کی سطح پر ایک کافی مقدار خشکی کی قائم رہتی ہے جو ان کی حیات کے لیے لازمی ہے
اور جس سے یہ کرہ قابل سکونت بن سکتا ہے۔

نہ صرف وہ صخور و احجار جو سمندر کی ہمواری کے نیچے بنتے اور فراہم ہوے ہیں
وقتاً فوقتاً کبھی ایک طرف سے اور کبھی کسی اور جانب سے اُبھر کر اوپر آ جاتے ہیں۔ بلکہ
اُن کے عمیق ترین حصص بھی سخت اور متحجر ہو جاتے ہیں اور اکثر اندرونی حرارت کی وجہ سے

نیم بلوریں بھی بن جاتے ہیں - علاوہ بریں احجار ناری کے بڑے بڑے قطعات اور بند
یا دیواریں نیچے سے ان کے جسم میں دھنس کر انکو محکم اور مضبوط کر دیتی ہیں اور ان کے
جسم میں سے مواد ناری کے پھوٹ پڑنے سے اضافہ بھی ہوتا ہے - جیسے لاوا سے
جو پگھلی ہوی صورت میں خارج ہوتا ہے - یا برکانی راکھ اور احجار کے ٹکڑوں سے جو
بشکل جوامد باہر پھینکے جاتے ہیں -

اس طرح یہ مدام مختلف عوامل طبیعی سے عمل اور مدافعت ظاہر ہوتی رہتی ہے
جو ہمیشہ کرہ زمین کے مختلف مقامات میں مصروف کار ہیں - اگر کسی جگہ بظاہر تباہی
ہو رہی ہے تو اس کا مواد کسی اور جگہ تعمیر میں کام آتا ہے - وہ قوا جن سے بظاہر
سوائے تباہی کے کوئی فائدہ نظر نہیں آتا ہے - اگر بغور اُن کو دیکھا جائے تو معلوم
ہوگا کہ وہ اُن خرابیوں کی تعمیر میں مصروف ہیں جو دوسرے ظاہری بے گزند عوامل
سے ظہور میں آتی ہیں - پہاڑوں کی بلند چوٹیاں اور قلے - اور وادیاں اور بہت
گہرے پست مقامات یا گڑھے جو اُن پہاڑوں کے اطراف اور مابین واقع ہیں
یہ کچھ اندرونی قوا کے تشنجی افعال کا نتیجہ نہیں ہے جیسا کہ عموماً خیال کیا جاتا
ہے - بلکہ آب و ہوا کے دھیمے اور تدریجی عمل کا نتیجہ ہے جو ایک غیر محدود زمانے میں
واقع ہوا ہے - وہ مواد جو پہاڑوں کے تسرف و تخریب سے حاصل ہوے ہیں اب
وہ نہایت حاصل خیز میدان ہیں - یا جب اندرونی قوتیں اُن کو سمندر کے نیچے
سے اوپر لے آئیں گی تو یہ بھی ویسے ہی زرخیز میدان بن جائیں گے -

وہ حرارت اور قوت جو آئندہ بننے والے پہاڑوں کے اجزا کے سخت کرنے یا
گوندھنے میں مصروف ہیں - جو آخر کار ان کو اُبھار کر تعریہ جوی کے حدود میں داخل
کرینگے - فی الحقیقت انکو اُس تخریب و تعریہ کے عمل کی مدافعت کے لیے تیار کر رہے ہیں
تاکہ وہ اس قابل ہو جائیں کہ پہاڑوں کی طرح کچھ مدت تک مقابلہ کر سکیں اور قائم رہ سکیں

اور ہوائے جو کی رطوبت کو متکاثف کر کے تراوت بخش بارش یا حیات بخش ندیوں کی صورت میں میدانوں تک پہنچا سکیں اندرونی حرکات سے جو طبقات سطح کے نیچے خمیدہ یا ترچھے یا مائل ہو گئے ہیں یا ٹوٹ گئے ہیں۔ تو گویا اُن حرکات نے انکو اس حالت میں لا کر انسان کے دسترس کے حدود میں داخل کر دیا ہے۔ جنہیں میں سے وہ جن چیزوں کی ضرورت رکھتا ہے اپنے کام میں لا سکے۔ جہاں کہیں طبقات میں درزیں واقع ہیں وہ اُس جوی پانی کو جو کسی جگہ زمین کی سطح کے نیچے اُتر گیا ہے چشموں کی بصورت میں اوپر آنے کے لیے مجبور کرتی ہیں۔ اور ان درزوں اور شگافوں سے یا تاآخر غار پیدا ہو جاتے ہیں جو بکار آمد معدنیات کے مخزن بن جاتے ہیں۔ اور فطرت کے شاق خانہ کی اعلے کیمیاگری سے یہ معدنیات متکون ہوتے ہیں۔ اس بنا پر اگر نظر غور سے دیکھیں تو ہم کہیں گے کہ خلاق فطرت تعالیٰ شانہ کا اس عجیب و غریب کارخانے کے خلق کرنے میں منجملہ اور مقاصد کے انسان کو فائدہ پہنچانا بھی ایک مقصود تھا۔ اگرچہ علم جیالوجی بشمول علم ہیئت اس قیاس کو گستاخانہ سمجھکر ملامت کرتے ہیں جو انسان کو خلقت عالم کا مقصود کل قرار دیتا ہے۔ کیونکہ وہ تمام افعال و اعمال جن کا ذکر ابتک ہوا ہے۔ اسی طویل مدت سے اپنے کام میں مصروف ہیں جن کے مقابل میں انسان کی پیدائش کا زمانہ ایسا ہے جیسے دریا کے سامنے قطرۂ باراں۔ حضرت علی علیہ الصلوۃ والسلام سے کسی نے پوچھا کہ آدم سے آگے کیا تھا تو حضرت نے فرمایا آدم اُس نے دوبارہ پوچھا کہ اُسکے آگے تو حضرت نے پھر ارشاد فرمایا کہ آدم اور یہ کہا کہ اگر تو قیامت تک یہی سوال کرتا رہے گا تو میں یہی جواب دیتا رہوں گا۔ سبحان اللہ۔ اس قول سے جیالوجی کی کسقدر تائید ہوتی ہے۔



# حصۂ دوم

## بعض حقائق جو قشر ارض میں مشاہدہ ہوتے ہیں

# باب نہم

## طبقات احجار کی ساخت

**ف ۹۳** - ہم امید کرتے ہیں کہ طالب العلم نے ابواب گذشتہ کو اچھی طرح سے پڑھ لیا ہے - اور جو واقعات وہاں بیان ہوے ہیں - اور جو نتائج استنباط کیے گئے اُنکی تصدیق کرلی ہے بلکہ اُنکو مطابق واقع کے تسلیم کرلیا ہے - لیکن قبل اسکے کہ ہم اطمیناں کے ساتھ آگے بڑھیں ہم امید کرتے ہیں کہ وہ فقط پڑھنے پر ہی اکتفا نہیں کرے گا بلکہ اسکے علاوہ بھی اسکو بہت کچھ کرنا ہے - یعنی مدرسہ سے باہر جاکر مواقع کا مشاہدہ بھی کرے گا - کیونکہ جب تک مشاہدہ سے کام نہ لیا جائے تو علم جیالوجی کے سمجھنے کا ارادہ محض بے سود ہے - جو شخص اس علم کو سمجھنا چاہے اور اُن اشیاء مناظر طبیعی کے مشاہدہ سے صرف نظر کرے جنپر اس علم کی ساری بنا مبنی ہے - اسکی مثال اُس اندھے کی سی ہے جو علم مصوری اور رنگ آمیزی کا ارادہ کرے -

اگر ہم سوال کریں کہ کیا تم نے کوئی سنگریزوں کا غار یا ریت کا گڑھا یا پتھر کا معدن دیکھا ہے تو تم ہمارے سوال کو ایک قابل مضحکہ سوال خیال کروگے - لیکن ہم بڑے اطمینان کے ساتھ کہتے ہیں کہ بیشک تم نے قابل ملاحظہ چیزوں کو نہیں دیکھا ہے - لہذا اگر تمھاری حدود سیر میں زمین میں کہیں کشادگی یا شگاف نظر آئے - خواہ وہ طبیعی ہو یا مصنوعی گڑھا ہو یا ٹیلا یا پتھر کی کان یا کھدائی تو ہم تم سے بالضرور درخواست کریں گے کہ وہاں

پہنچو نہ فقط دیکھنے کے لیے کہ ایسی چیز وہاں موجود ہے۔ بلکہ اُسکو غور سے مشاہدہ کرنے کی اور سمجھنے کی غرض سے۔ اور ہر موقع پر مشاہدہ کرو اور دیکھو کہ کن مختلف قسموں کے احجار سے وہ مواقع مرکب ہیں۔

بہرحال اگر تم اتنی زحمت گوارا کروگے کہ باہر جاکر اپنی آنکھیں کھُلی رکھو اور حقیقت بین نظر سے اُن چیزوں کو دیکھو نہ یہ کہ صرف اُن پر نظر ڈالو۔ اور اُس وقت تم اپنے مشاہدہ کی بنا پر اپنی دیکھی ہوئی چیزوں کے متعلق سوال کرو کہ یہ چیزیں اس طرح پر کیسے واقع ہوئی ہیں تو اس وقت تم پر واضح ہوجائے گا کہ ٹیلے اور پہاڑ اور پتھر کی کانیں (دلچسپی اور ترتیب کے لحاظ سے عمدہ سے عمدہ کتابوں سے کسی طرح کمتر نہیں ہیں)۔ اور ہم اس باب میں کوشش کریں گے کہ تم کو اس فطرت کی کتاب کے پڑھنے اور سمجھنے میں مدد دیں اور جب تم اس سادہ طریقہ سے واقف ہوجاؤ گے تو تمہاری مثال اُس شخص کی سی ہوگی جو کسی اجنبی ملک میں آکے ساکن رہا ہو اور وہاں کی زبان سے ناواقف رہا ہو اور اب وہاں کی زبان سیکھ کر سمجھنے لگے کہ وہاں کے لوگ کیا گفتگو کرتے ہیں۔

**ف ۹۵۔ لیمینیشن** (تصفیح) اور **اسٹراٹی فیکیشن** (تطبق)۔ اب فرض کرو کہ ہم ایک پتھر کی کان یا سینڈ اسٹون (ریت کے پتھر) یا چونے کے پتھر یا شِل یا کسی اور قسم کے مطبق احجار کے ٹیلے کو دیکھنے چلے گئے ہیں۔ اور یہ طبقات بالکل افقی یا تقریباً افقی ہیں پہلی اور سب سے زیادہ واضح بات یہ ہے کہ وہاں ایسے طبقات نظر آئیں گے جو فطرتاً ایک دوسرے سے فرق رکھتے ہیں۔ اور اگر ایک بڑا صفحہ پتھر کا گر گیا ہو تو یہ طبقات باسانی ایک دوسرے سے جدا ہوجاتے ہیں۔ اسکی کیا وجہ ہے؟ اب ہم اس کو کسی قدر زیادہ غور سے دیکھیں گے۔ اور پہلے پتھر کے ایک ٹکڑے کو یا کسی طبقہ کے ایک حصہ کو امتحان کریں گے۔ تو اکثر صورتوں میں اس ٹکڑے میں ایک قسم کا ریشہ یا تہ نظر آئے گی جو اس طبقہ کی اوپر اور نیچے کی سطحوں کے یا متوازی یا تقریباً متوازی ہے۔ اور وہ ٹکڑا

اُس ریشہ یا نہ کی سمت میں زیادہ آسانی سے ٹوٹے گا یا تڑکے گا بنسبت اُس کے علی القوائم ٹوٹنے۔ اور اگر ہم اس جگہ خردہ بین سے کام لیں تو ظاہر ہوگا کہ یہ ریشہ متعدد پتلی تہوں سے مشتمل ہے جو بعض وقت کاغذ سے بھی زیادہ پتلی ہوتی ہیں۔ اور جو ایک دوسرے سے قماش و رنگ اور ترکیب کیمیاوی میں فرق رکھتی ہیں۔ اقسام شیل اور ابرک دار سینڈ سٹون میں پتھر کے ریشہ یا تصفیح کی وجہ ظاہر ہے۔ کیونکہ یہ طبقہ چکنی مٹی کی پتلی تہوں کے اجتماع سے یا میکا (ابرک) کے ورقوں کے پانی میں تہ نشین ہونے سے بنا تھا۔

اگر یہ مواد زیادہ مقدار میں ایک دم تہ نشین ہو جاتا تو اجزا کا باہمی انتظام اس طرح پر منظم نہ ہوتا بلکہ اُن سے ایک ہی طبقہ بن جاتا۔ چونکہ بہت سی صورتوں میں ایک انچ کے دل میں پچاس سے سو تک ایسی نازک تہیں یا جھلیاں پائی جاتی ہیں تو اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ اُتنے دل کے بننے میں اتنے مختلف مراتب میں ترسیب واقع ہوئی ہے اس عمل کے لیے بیشک بہت زمانہ صرف ہوا ہوگا جس میں ایک طبقہ ایک یارڈ یا زیادہ فٹ ضخیم بن سکے۔ اور دوسرے طبقات جن میں ایسی نازک تہیں نظر نہیں آتی ہیں وہ شاید زیادہ تیزی کے ساتھ جمع ہوئے ہونگے۔ یا بعض طبقات میں کل مواد پانی کی ایک ہی طغیانی کے ساتھ یا کسی اور اتفاق سے آکر ایک ہی وقت میں تہ نشین ہو گیا ہوگا۔

اگر ہم اس بات کو تسلیم کرلیں کہ ایک طبقہ کی ترسیب میں۔ جو متعدد نازک تہوں سے مشتمل ہے مدتیں گذری ہوں گی۔ اور ہر نازک تہ کو ایک جداگانہ واقعہ تہ اندازی کا خیال کیا جاے۔ تو اس قاعدے کے مطابق متعدد طبقات کے اجتماع کے لیے جو ایک دوسرے پر واقع ہیں۔ جیسے کہ ہم مطبق پتھر کی کانوں میں مشاہدہ کرتے ہیں۔ ایک بہت طویل زمانہ صرف ہوا ہوگا۔

اگر ان طبقات کا جملہ مواد ایک ہی دم یا جلد تہ نشین ہوا ہوتا تو اُنمیں اس طرح کا انتظام جداگانہ تہوں کا نظر نہ آتا بلکہ وہ تمام مواد ایک درہم برہم ڈھیر کی طرح جمع ہو جاتا

ان طبقات کا علیحدہ علیحدہ ہونا خود اس بات کی دلیل ہے کہ بہ مختلف اوقات اور زمانوں میں بنے ہیں۔ اور یہ کہ مختلف ترسیبوں کے درمیان بہت زمانہ گذرا ہوگا جس میں ہرایک تہ قبل اسکے کہ دوسری تہ اُسپر جمے۔ سخت اور متحجر ہوگئی تھی۔

ہم اُن درمیانی زمانوں کا اندازہ کر نہیں سکتے ہیں کہ کیا مدت درمیان میں گذری مگر بعض صورتوں میں اُن زمانوں کے امتداد کا صریح ثبوت موجود ہے جو اسقدر طویل تھے کہ چند نسلیں حیوانات کی پانی میں نشو و نما پاکر چل بسیں قبل اسکے کہ اُنپر دوسرا طبقہ یا تہ آکر جم سکے۔ یا اسقدر طویل تھا کہ اُسی سمندر کسی دوسرے حصے میں متعدد طبقات تہ نشین ہوسکیں جو ان دونوں قسموں کے طبقات کے درمیاں ہوں۔

شکل (۶) میں ہم نے تصفح اور تطبق دونوں کو دکھلایا ہے۔ اس شکل میں وہ حصہ جو متوازی نزدیک نزدیک خطوط سے مشتمل ہے وہ شیل کے طبقات کو دکھلاتا ہے۔ اور سب سے اوپر اور سب سے نیچے کے نقطہ دار حصہ سے سینڈ اسٹون یعنی ریت کے پتھر کے طبقات مراد ہیں۔ اور جو سادہ طبقہ وسط میں واقع ہے وہ لیم اسٹون یعنی چونے کے پتھر کا طبقہ ہے۔ جو کما بیش رکازات کی پتلی تہوں سے مشتمل ہے یعنی حیوانات کے خولوں اور ڈھانچوں سے مرکب ہے۔ طبقات کی اس ترتیب و توالی سے ہرایک طبقہ کی حالت ظاہر ہوتی ہے جو اُس رقبہ پر اُس زمانے میں تھی۔ اور جس کا زمانہ بہت طویل تھا اور وہ طبقہ اُن خاص قسموں کے رسوبات سے مشتمل ہے جو اُس مدت میں اُسپر تہ نشیں ہوتے تھے۔ اور اسمیں اُن جانوروں کی باقیات یعنی ہڈیاں اور سیپیاں موجود ہیں جو اُس سمندر میں اُس زمانے میں زندہ تھے۔ اور وہ سارا رقبہ ہرایک تہ یا طبقے کا کسی دریا یا سمندر کی تلی تھا یعنی اُس درمیانی زمانے میں جو اس کے اوپر کے طبقے کی ترسیب سے پہلے گذرا تھا۔

یہ واقعات اگرچہ بہت سادہ ہیں مگر فی الحقیقت یہ بنیادیں ہیں جن پر علم جیالوجی کی

بنا قائم ہے پس جن باتوں کو ہم حتماً صحیح خیال کرتے ہیں وہ یہ ہیں کہ طبقات کا ایک سلسلہ جسکے اجزا ایک دوسرے پر واقع ہیں متوالیاً بنا تھا یعنی ایک طبقے کے بعد دوسرا طبقہ اُسپر جمتا گیا- اور وہ طبقہ جو سب سے نیچے ہے وہ سب سے قدیم تر ہے- اور جو سب کے اوپر ہے وہ سب میں جدید تر ہے- دوسرے طبقات کے مواقع سے اُنکی عمریں مشخص ہوتی ہیں-

**ف ۱۶ تطبیق معوج** (ترچھا) یا کاذب- شکل (۶) اور اُسکے متعلقہ بیان میں شبل اور سینڈ اسٹون کو متوازی افق دکھلایا گیا ہے- جہاں ایک تہ یا طبقہ دوسری تہ پر مسلسل واقع ہوا ہے-

شکل ۶

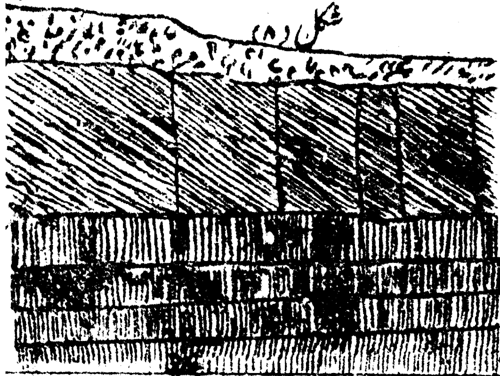
مثال تصفیح و تطبیق

مگر بعض طبقات کی ترتیب و انتظام میں بہت کچھ ناہمواری و بے نظمی نظر آتی ہے- جہاں مختلف سلسلے طبقات کے مختلف سمتوں میں مائل ہیں- اور مختلف رنگوں یا مختلف مقدار کے مواد پر مشتمل ہیں جیسا کہ شکل (۷) میں دکھایا گیا ہے- یہ ساخت جسکو کبھی تطبیق کاذب بھی کہتے ہیں اُن سیلابوں کی سمت اور رفتار کے متواتر بدلتے رہنے کا ثبوت ہے- جن کے ساتھ وہ ریت اور مٹی بہکر آئی تھی- جب ایک

شکل ۷

سیل کسی ناہموار سطح پر بہتی ہے۔ اور اُسکے ساتھ دوسرے اجزا بھی بہتے ہوے آگے بڑھتے چلے آتے ہیں۔ تو وہ اجزا مختلف مواقع میں تہ نشین ہوں گے۔ پانی کہیں کسی پشتہ کے سامنے اُن کا ایک ڈھیر لگا دے گا۔ اور کہیں اُن کو ایک ڈھلواں زمین کی سطح پر تہ انداز کر دیگا۔ اگر اسکے بعد پانی کی رفتار یا سمت میں کوئی تبدیلی واقع ہو جاے تو اُس پشتہ کو کہیں کاٹ کر بہالے جاے گا یا اُسی میں کسی جگہ ایک نالی کاٹے گا اور اس طرح پر جو نئی سطح بنے گی ممکن ہے کہ اُسپر دوسری تہیں آکر جم جائیں جنکی سمت پہلی تہوں کی سمت سے مختلف ہو۔ ایسے مظاہرے عموماً اُتھلے پانی کا وجود ثابت ہوتا ہے۔ اور اکثر کسی ندی کے دہانے یا ڈیلٹا کی کھدائی پر نظر آتے ہیں۔ بعض اوقات ان پچھلے طبقات یا تہوں کی ساخت زیادہ منظم اور باقاعدہ نظر آتی ہے جسکو تطبق کاذب حقیقی کہہ سکتے ہیں کیونکہ ایسی صورتوں میں حقیقی تطبق کے ساتھ التباس کا خوف ہے۔ جب کوئی ندی کسی دریاچہ یا سمندر میں ڈلٹا بناتی ہے جس کا کنارہ بہت ڈھلواں ہے۔ اور جہاں احتمال ہے کہ اوپر کے طبقات جو آگے تہ نشیں ہوے تھے متوازی ہوں۔ تو وہاں نیچے کے طبقات اور تہیں ہمیشہ کم و بیش کنارے کی سطح کے میلان کی مناسبت سے مائل یعنی ڈھلواں ہوں گی اور چونکہ بعض اوقات ڈلٹا بہت وسیع ہوا کرتے ہیں تو احتمال ہے کہ وہاں ایسی مائل سطحوں کا ایک سلسلہ پیدا ہو جاے جو زیادہ وسیع اور ضخیم بھی ہو۔

بعض جگہ مائل تہیں متوازی افقی سطحوں کے اوپر پھیلی ہوی نظر آتی ہیں جیسے کہ شکل (۸)



شکل (۸)

میں دکھلایا گیا ہے۔ جو جنوبی اسٹافرڈشیر کے کوئلے کے معدن کا تراش ہے۔ اس نقشہ میں سینڈ اسٹون کی تہوں کا ایک سلسلہ ۱۱ منظم طور پر کوئلے کے طبقہ ک تک مائل چلا گیا ہے

اور اُس کا یہ موقع اور صورت ایک مربع میل کی وسعت میں برابر نظر آتی ہے۔ ابتدائی فقط سینڈ اسٹون کے نظر آنے سے ایسا خیال کیا گیا تھا کہ یہ طبقات اس حالت میں اُٹھائے گئے ہیں۔ مگر اُس معدن میں یہ بات نظر آئی جو اس شکل سے ظاہر ہوتی ہے تو معلوم ہوا کہ یہ طبقات بننے کے زمانے سے ہی ایسے مائل تھے۔۔

ف ۹۷۔ لہریا سیل کی علامت۔ پانی کی روانی یعنی سیل کا ایک اور اثر لہریا سیل کی علامت ہے جو طبقہ کی سطح پر نظر آتی ہے۔ ایسی لہردار سطح اکثر سمندر کے کنارے کی ریت پر دکھلائی دیتی ہے جب کہ وہ پانی کے اُتر جانے کے بعد خشک ہو جاتی ہے۔ ایسی علامت بعض اوقات کسی چھوٹے نالے یا ندی کی ریتیلی تلی پر بھی نظر آتی ہے۔ وہ جو سمندر کے کنارے پر پیدا ہوتی ہے کچھ موج کے نمونہ کا نقشہ نہیں جو نیچے کی ریت پر منقش ہو گیا ہو کیونکہ وہ ایک امر محال ہے۔ بلکہ یہ علامت پانی کے اُتار چڑھاو کے وقت ریت کے آگے پیچھے ہٹ جانے سے پیدا ہوتی ہے۔ اگر ہوا پانی کی سطح کو حرکت دے تو اُسکی سطح پر لہر پیدا ہوگی۔ اور جب ہوا نہایت مہین ریت پر چلے جب بھی یہی بات پیدا ہوگی۔ پانی سے بھری ہوی رکابی میں تھوڑی سی مہین ریت ڈال کر اُس رکابی کو ادہر اُدھر ہلاتے جاؤ تو اُس ریت پر رکابی کی تہ میں سیل کی روانی کی نشانی نظر آئے گی۔ سمندر کے کنارے پر اگر ایسی ریت کی لہردار سطح کے اوپر ایک مہین چکنی مٹی کی تہ جم جاے۔ یا یہ ریت کی سطح سخت اور متحجر ہو جاے قبل اسکے کہ اُسپر دوسری تہ ریت کی آکر جم سکے۔ تو ایسی صورت میں بھی یہ لہر کی علامت اُس پہلی سطح پر قائم ہو جاے گی اس طرح کی کاری لہر کی علامتیں ہر زمانے کے سینڈ اسٹون اور شیل کی سطحوں پر نظر آتی ہیں جنسے پتا چلتا ہے کہ ویسی ہی حالتیں اور عوامل اُس وقت بھی کارفرما تھے جیسے کہ آج ہم مشاہدہ کرتے ہیں۔

ف ۹۸۔ مفاصل۔ شکل (۶) میں علاوہ افقی خطوط کے۔ جن سے تطبق اور تصفح

ظاہر ہوتے ہیں - چند عمودی یا تقریباً عمودی خطوط بھی دکھلائے گئے ہیں - جو اُن افقی طبقات کو تقاطع کرتے ہیں - یہ مفصل یا جوڑ ہیں جو سخت پتھر اور صخور میں ہر جگہ نظر آسکتے ہیں جہاں اُن کی سطح کھلی ہوئی ہے - یہ مفاصل وہ طبیعی تفریق کی سطحیں ہیں جو احجار کے انقباض کا لازمی نتیجہ ہیں جبکہ وہ سخت اور منجمد ہوتے جاتے ہیں - ایسے مفصل یا درار یا طبیعی تڑک اکثر چکنی مٹی اور نشاستہ میں یا لوہے کے قفل یا شیشے میں اُن کے خشک ہونے یا جمنے کے وقت ضرور واقع ہوتی ہیں - اور اسی قسم کے مفصل یا درازیں آمان مرجانی کی بالائی سطح میں - یا لاوا میں جو اُسی وقت سرد ہو گیا ہو - یا دو سرے احجار میں اکثر مشاہدہ ہوتی ہیں -

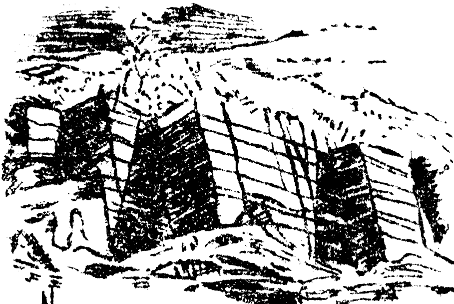
ان مفاصل کی کمی بیشی اُن مواد کے سخت ہونے کی مقدار کے تناسب ہے جو کسی قسم کے پتھر یا طبقہ میں واقع ہوئی ہو - اور کسی قدر اُن کے مواد کی ساخت و قماش اور خصوصیات پر موقوف ہے -

مطبق اور تہ بر تہ احجار میں عموماً دو قسم کے مفصل رہتے ہیں جو تقریباً ایک دوسرے پر علے القوائم واقع ہیں اور جو تطبق کے سطوح پر بھی علی القوائم ہیں - انکے علاوہ دوسرے مفاصل بھی ہیں جو بے ترتیبی و بے نظمی کے ساتھ مختلف سمتوں میں دوڑے ہوے ہیں - شکل (۹) ایک لیم اسٹون (چونے کے پتھر) کے معدن کا نقشہ ہے جو آیرلینڈ کے ضلع کارک میں واقع ہے - اور اس قسم کی صورتیں ہر ایک معدن میں نظر آسکتی ہیں - اس نقشہ میں وہ منظم خطوط جو ناظر کی جانب سے بائیں طرف کو ڈھلواں ہیں اور جن کا ڈھال یعنی میلان بہت کم ہے - وہ تطبق کی سطحیں ہیں - اور وہ عمودی خطوط جو عموماً ان کو تقاطع کرتے ہیں وہ مفصل ہیں - اور وہ صفحے جن میں سے ایک حصہ روشنی میں ہے یعنی نقشہ میں سفید دکھلایا گیا ہے - اور دوسرا حصہ جس پر تماماً سایہ پڑا ہے یہ دونوں قسموں کے مفصل ہیں جو تطبق کی سطحوں کو تقاطع

کرتے ہیں۔ اور ایک دوسرے کو بھی علی القوایم تقاطع کرتے ہیں جس کی وجہ سے وہ مربع گوشے پیدا ہوے ہیں۔ علی القوایم (عمودی) و مربع کے الفاظ کو ہم نے کسی قدر وسیع معنوں میں استعمال کیا ہے لیکن ممکن ہے کہ وہ حقیقی عمودیا مربع نہوں یعنی اُنکے زاویہ شاید کسی قدر قایمہ سے چھوٹے (حادّہ) یا بڑے (منفرجہ) ہوں۔

بعض وقت ایسا ہوتا ہے کہ متعدد چھوٹے غیر منظم اور ترچھے مفاصل اُن دونوں منظم، مستطیل مفصلوں کو ڈھانپ دیتے ہیں۔ یہ احجار ایسی صورت میں ظاہر ہے کہ طبعاً مختلف غیر منظم شکل کے ٹکڑوں میں ٹوٹ کر علیحدہ ہونگے اور گر جائیں گے۔ لیکن اسمیں شک نہیں کہ احجار مطبق میں

شکل ۹



لیم اسٹون کے مفاصل

کم سے کم دو قسم کی مفصلی سطحیں ہوا کرتی ہیں۔ جو سطوح تطبق کے علاوہ ہیں جنکی وجہ سے وہ پتھر مستطیل ٹکڑوں میں علیحدہ ہو سکے۔

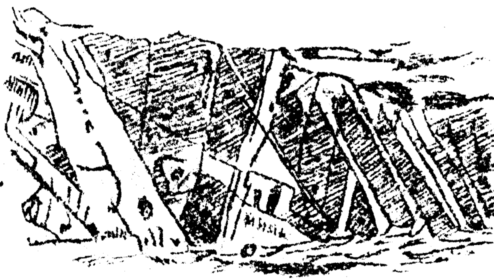
احجار ناری الاصل یا غیر مطبق میں بھی مستطیل یا مکعب ٹکڑوں کے حاصل کرنے کے لیے اقل درجہ تین قسموں کے مفصل کا ہونا لازمی ہے جو ایک دوسرے کو تقاطع کرتے ہوں۔ اور ہر مجموعہ ایسے مفصلوں کا دوسرے دو سلسلوں پر علی القوایم واقع ہوتا ہے۔ منطبق احجار کے ایک سلسلے کو مثل ڈبل روٹی کی قاشوں کے فرض کرو جنکو کاٹ کر ایک دوسرے پر رکھدیا ہے۔ اگر ہم ان کو مستطیل یا مکعب ٹکڑوں میں کاٹنا چاہیں تو اس تودہ کو آڑا اور کھڑا تراشنا چاہیے تاکہ مکعب یا مستطیل ٹکڑوں میں اسکی تقسیم ہو سکے مگر غیر مطبق احجار جن میں جوڑ یا مفصل نہیں اُن کو سالم روٹی کی طرح خیال کرو جس کو

گر مستطیل یا مکعب ٹکڑوں میں کاٹنا چاہیں تو تین معین قسم کی سطحوں میں اُن کو تراشنا یا کاٹنا ہوگا جنمیں سے ایک تراش تو اُسکے قاعدہ بنائے گی اور دوسری دو تراشیں اسپر علی القوایم اور اپنے آپس میں بھی علے القوایم ہوں گی۔

شکل (۱۰) ایک گرانیٹ پتھر کے معدن کا نقشہ ہے جو کلینی میں ڈبلین کے قریب واقع ہے جسمیں پتھر کے رُخ یا صفحے وہی مفصل کے صفحے ہیں۔ اسمیں علاوہ چند چھوٹے غیر منظم خطوط کے دو قسم کے تقریباً منظم اور متوازی سطوح بھی ہیں جنمیں سے ایک سلسلہ بہت زیادہ میلان کے ساتھ داہنی طرف اور دوسرا بائیں جانب کو جھکا ہے یہ فی الواقع اُن مفصلوں کی منتہا ہیں جو ناظر کی طرف سے جاتی ہیں۔ لیکن ان کے علاوہ ایک اور سلسلہ بھی ہے جو ان کو تقاطع کرتا ہے جس سے وہ ساری سایہ دار سطحیں نظر آتی ہیں جو ناظر کے مقابل ہیں۔ اور جن کی منتہا معدن میں نظر آئیں گی اگر ہم پلٹ کر اُن کی سیدھ میں دیکھیں۔ لیکن اگر کسی ناری احجار میں ایک سلسلہ مفصلوں کا مفقود ہے تو ظاہر ہے کہ باقی دو سلسلوں سے طویل ستون بنیں گے۔ ایسی صورتوں میں بہت بڑے یکپارچہ پتھر کے ستون نکلتے ہیں۔ اس قسم کی مفصلیت کو منشوری کہتے ہیں جس سے منشور بنتے ہیں۔ اور جب مکعب ٹکڑے حاصل ہوں تو اُسکو مفصلیت مکعب کہیں گے۔

منشوری مفصلیت میں آخرکار ایک منتظم تبدیل ہمیں منشور کثیر الاضلاع یا ستونوں میں

شکل ۱۰



گرانیٹ میں مفاصل

ہوتی ہے جن کا طول پانچ فٹ سے سو بلکہ دو سو فٹ تک ہوتا ہے۔ اور جن کا قطر دو ایک انچ سے چھ اور آٹھ فٹ تک ہوتا ہے۔

جائنٹس کازوے اور جزیرہ اسٹافا میں فنگل کا غار اس قسم کی منشوری مفصلیت کی عمدہ مثالیں ہیں۔ جن میں مفصلیت نہایت منظم طور پر واقع ہوی ہے۔ لیکن اسکی غیر منظم اور ناہموار مثالیں بسالٹ پتھر کے ہر معدن مین نظر آتی ہیں۔ اسی طرح سے فلسٹون میں بھی جہاں اسکی سطح کھلی ہوی ہو اور تمام دنیا کے پرانے لاوا کے وسطی حصوں میں بھی یہی کیفیت نظر آئے گی۔

مفاصل کی اُن سطوں سے جنسے ستون بنے ہیں۔ ایسا ظاہر ہوتا ہے کہ گویا وہ مفاصل اُن سطوں کے قریب سے شروع ہوے ہیں جہاں سے وہ پگھلا ہوا مادہ سرد ہونا اور سخت ہونا شروع ہوا تھا۔ اور جہاں سے وہ اخر اندر تک سرایت کر گیا۔ مگر بعض اوقات ان ستونوں کے آڑے مفاصل جنسے وہ چھوٹے اور کوتاہ حصوں میں منقسم ہوتے ہیں بے ترتیبی اور بھدے پن سے ایک دوسرے سے اُلجھے ہوے ہیں۔ یہ غالباً مختلف مرکزوں سے سرد ہونے کا نتیجہ ہو جو اُس مذاب مادہ میں واقع ہوا ہے۔ جو گردوں کی طرح ترقی کرتے گئے ہیں یہاں تک کہ اُن کے باہمی تداخل نے ان کو مسدسی شکل اختیار کرنے پر مجبور کر دیا۔ مگر اُن کا ایک دوسرے پر واقع ہونا اُن منشوری بڑے مفصلوں کا نتیجہ ہے۔

شکل (۱۱) پوک ہل واقع ضلع اسٹافرڈ شیر کے ایک بسالٹ کے معدن کا نقشہ ہے۔ یہاں بسالٹ پتھر کا ایک ٹیلا ہے جس کے اوپر کے حصہ میں جو ستون ہیں وہ تقریباً افقی ہیں۔ لیکن اُن میں ایک مرکز سے ہر طرف شعاعوں کی طرح پھیلنے کا میلان پایا جاتا ہے۔ یا یوں سمجھو کہ اُس ٹیلے کی اصلی سطح سے وہ باہر سے اندر کی جانب مائل ہیں۔ مگر نیچے کے حصہ میں وہ سب عمودی حالت میں ہیں جو صریحاً

کوئلے کے معدن کی چکنی مٹی کے فرش یا تلی سے اُبھرے ہوئے ہیں۔ لیکن ان عمودی ستونوں کے اوپر کے سرے بھی اندر کی جانب مڑے ہوئے ہیں۔ جن کا انتظام بہیئت مجموعی ایسا معلوم ہوتا ہے کہ گویا ان میں یہ بات منفصل کی سطحوں کے باہر سے اندر کی جانب مائل ہونے سے پیدا ہوئی ہو۔ یعنی اُن اصلی خارجی سطحوں سے جو اُس سرد ہونے والے مواد کو گھیری ہوئی تھیں۔

شکل ۱۱



پوک ہل کے سالٹ کا معدن

# باب دہم

## طبقات یا تہائے مائل

ف ۹۹۔ اُس فرضی پتھر کے معدن میں جس کا ذکر اوپر گذرا طبقات اور تہوں کو افقی فرض کیا گیا تھا۔ لیکن اکثر طبقات مائل یعنی ڈھلواں ہوا کرتے ہیں۔ بعبارت اُخریٰ وہ خط افقی کے ساتھ کوئی زاویہ بناتے ہیں۔ ایسی صورت میں ہر طبقہ بوجہ اسی میلان کے۔ اپنے اوپر کے طبقے کے نیچے قعر زمین میں چلا جاتا ہے۔ اسی طرح سے وہ اسکے اوپر والا طبقہ

اپنے سے اوپر کے طبقہ کے نیچے پوشیدہ ہوجاتا ہے - اگر ہم کسی ایسے طبقہ مین سے کوئی قیمتی شے جو اُس میں ہے نکالنا چاہیں تو امتحان سے معلوم ہوگا کہ وہ طبقہ گہرائی میں اُترتا چلا جاتا ہے - یہاں تک کہ بسبب زیادہ گہرائی کے اُس شئے کے نکالنے کا صرفہ زیادہ ہوجاتا ہے یعنی اُس کی منفعت سب اُسکی کھُدائی میں صرف ہوجاتی ہے - جس کی وجہ سے اُسکو ترک کردینا پڑتا ہے - نزول وخروج طبقات کا وہ ڈھال یا میلان جو نیچے کی جانب ہوتا ہے اُن کا نزول کہلاتا ہے جس کو انگریزی میں ڈیپ کہتے ہیں - اور اس کے عکس کو عروج کہیں گے جس کو انگریزی میں رایز کہتے ہیں یعنے بلند ہونا بعض اضلاع میں جہاں آڑی کھُدائی کی گئی ہے طبقات یا تہیں اُن میں نظر آئی ہیں جنمیں ایک قسم کی توالی پائی جاتی ہے اور جو ایک دوسرے پر واقع ہیں - اور یہ حالت اُن میں بہت دور تک بالکل منظم نظر آتی ہے - ایسی صورت میں ظاہر ہے کہ آخری تہ جس کو عروج ہوتا ہے یعنی جو اوپر آتی ہے لابد اُن طبقات یا تہوں کی پوری ضخامت کے نیچے سے اوپر آتی ہے جو اُسکے اوپر واقع ہیں - اور اسی وجہ سے تناسباً اُس کھُدائی کی دوسری جانب زیادہ گہرائی مین ہوگی -

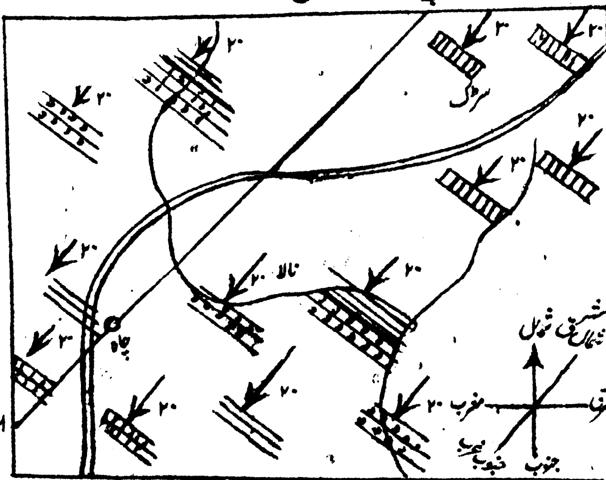
کسی مائل تہ یا طبقہ کے سطح زمین پر آنے کے موقع کو اُسکا مخرج کہیں گے اور انگریزی میں اُسکو آوٹ کراپ یا بسٹ کہتے ہیں - اور وہ خط جو نزول کی سطح پر علی القوائم واقع ہوتا ہے یعنی مخرج کا وہ خط جو ہموار سطح کے برابر ہے اُسکو اُس تہ کا خط خروج کہیں گے - اس کا انگریزی لفظ اسٹرائیک ہے - واضح ہو کہ خروج یا خط خروج ہمیشہ افق کی سطح میں واقع ہوتا ہے - اور یہ فی الحقیقت سطح افق اور نزول کرنے والے طبقہ کی سطح کے تقاطع کا موقع ہے اور مخرج کسی تہ کا زمین کی سطح پر موقوف ہے - اسلیے کسی تہ یا طبقہ کا خروج اُسیوقت مخرج کے ساتھ تطابق کریگا جب کہ زمین کی سطح افقی ہو - خروج سے تہوں کا میلان ظاہر ہوتا ہے کہ وہ کس

طرف کو جاتی ہیں اور اُن کو کہاں تلاش کرنا چاہیے - اسی وجہ سے اس اصطلاح کو
بعض لوگ غیر معین طور پر خط مخرج کے لیے بھی استعمال کرتے ہیں جب کہ وہ خط مستقیم
ہو - سر چارلس لایل نے نزول و خروج کو مکانوں کی ایک قطار سے تشبیہ دی
ہے جن کا طول مشرق و مغرب کی سمت میں واقع ہے اور جن کی چھت کا بلند ترین حصہ
جہاں دونوں طرف سے چھت کا ڈھال آکر ملتا ہے بمنزلہ سلیٹ کی تہوں کے
خروج کے ہے - اور جن کا نزول ایک طرف شمال اور دوسری طرف جنوب کی
جانب ہے - بہر حال کسی تہ کے ایک سلسلے کا مخرج اگر کہیں کھلا ہوا نظر آئے خواہ
وہ مصنوعی ہو یا کسی پہاڑ میں طبعی ہو - ایسے کھلے ہوئے مخرج کو جیالوجی کی اصطلاح
میں تراش کہتے ہیں - جیالوجسٹ پہلے ایسے ہی تراشوں کو تلاش کرتا ہے - کیونکہ جب
وہ کسی ضلع کی تحت الارضی ساخت کو دریافت کرنا چاہتا ہے تو ان ہی تراشوں
کی طرف غور سے توجہ کرتا ہے -

**نقشہ اور تراش جیالوجی** - چونکہ اس بات کا جاننا لازمی ہے کہ ایسی دریافت
تحقیقات کس طور پر عمل میں لائی جاتی ہے - اس لیے مناسب ہے کہ اسکو کسی قدر
تفصیل کے ساتھ بیان کیا جائے - پہلے تو اُس ضلع کا ایک بڑے پیمانہ کا نقشہ لینا چاہیے
اسکے بعد ایک جیبی قطب نما اور ایک کلائی نومٹر (زاویہ پیما) جس کے ذریعہ سے کسی
تہ کا میلان افق کے ساتھ دریافت کیا جا سکتا ہے - بلکہ جدید اختراعات میں ادنی
کلائی نومٹر میں بھی قطب نما لگا ہوا ہوتا ہے - جب یہ سامان مہیا ہو گیا تو اُس کھلے
ہوئے موقع کو تلاش کرنا چاہیے - اکثر تو یہ حصہ ملک فراش یا نباتات سے پٹا ہوا
نظر آئے گا - لیکن جب ہم اچھی طرح سے اُس ضلع کو امتحان کرینگے تو اسمیں کہیں کہیں بعض
برہنہ پتھر کے ٹیلے یا بعض پہاڑ کے سیدھے اور عمودی پہلو کسی ندی یا نالے کے کنارہ پر
یا کسی سڑک یا ریل کی کھدائی یا کسی معدن یا کسی کنوئیں میں نظر آجائیں گے - شکل

(۱۲) کو اُس نقشہ کا ایک قطعہ فرض کرو جس میں سے ایک سڑک گئی ہے اور ایک چھوٹا نالا بھی اُسمیں بہتا ہے۔ اور فرض کرو کہ اس قطعہ زمین کے شمالی شرقی گوشہ میں چار لیم اسٹون (چونے کے پتھر) کے معدن ہیں۔ جن کا زاویہ نزول ۲۰ درجہ جانب جنوب غرب ہے۔ یعنی انکا نزول خط افقی کے ساتھ بیس درجہ کا زاویہ جنوبی غربی سمت میں بناتا ہے۔ اس نقشہ میں ہمنے لیم اسٹون کے معدن کو اس طرح پر (‫ ‬) دکھلایا ہے یعنی متوازی خطوط جس میں آڑے چھوٹے خط ہیں۔ جو نقشہ کے شمالی شرقی گوشہ میں نظر آتے ہیں اور جن کا امتداد شمال غرب سے جنوب شرق سمت میں ہے جس سے اُن کا خروج ظاہر ہوتا ہے۔ اُنکے نزول کو تیروں سے ظاہر کیا گیا ہے۔

شکل ۱۲




اس نالے کے کراڑوں کے امتحان کرنے سے فرض کرو کہ ہم کو اسی خط خروج میں دو مقام پر کچھ شیل نظر آتا ہے جس کو نقشہ میں اس طرح پر (‫ ‬) نزدیک نزدیک متوازی خطوط سے دکھلایا ہے۔ اس میں ایک کوئلے کی تہ ہے

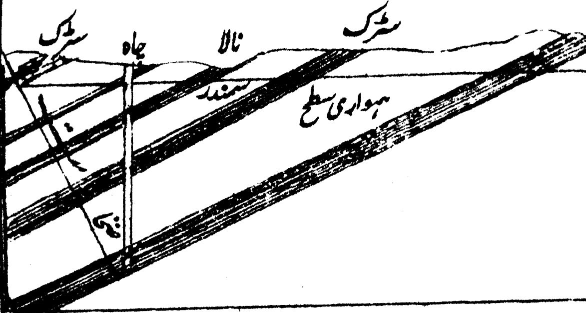
جس کو موٹے سیاہ خط سے تبلایا ہے۔ اور کچھ سینڈ اسٹون ریت کے پتھر کی تہیں ہیں جو متوازی خطوط کے درمیان نقطے دینے سے ظاہر ہوتی ہے۔ انن طور پر (..........)
اور فرض کرو کہ ہم کو دو تین مواقع ہیں سینڈ اسٹون اور سیل کے کھلے ہوے حصے اسکے جنوب غرب میں نظر آتے ہیں جن کا نزول و خروج بھی اُسی قسم کا ہے۔
اور سب سے آخر میں فرض کرو کہ اس قطعۂ ضلع کے جنوبی غربی گوشہ میں کچھ اور لیم اسٹون نظر آتا ہے جو اُس شمالی شرقی گوشہ کے لیم اسٹون سے بہت فرق رکھتا ہے مگر اس کا نزول بھی اُسی جنوبی غربی سمت میں اور بیس ہی درجہ کا ہے۔

بیان بالا سے ظاہر ہو جائے گا کہ وہ لیم اسٹون جو نقشہ کے جنوبی غربی گوشہ میں واقع ہے سب اقسام احجار کے اوپر واقع ہے۔ اور جو شمالی شرقی گوشہ میں ہے وہ سب طبقات کے نیچے سے عروج پایا ہے اور سطح تک پہنچا ہے۔

ایسی مفروضہ صورت میں جہاں متعدد مقامات پر احجار کا صفحہ برہنہ اور کھلا ہوا ہے ہم نہ صرف اس عام حقیقت سے واقف ہوتے ہیں بلکہ ہمارے پاس وہ مصالحہ بھی موجود ہو جاتا ہے جس سے ہم اُن تہوں کی توالی کی ضخامت کو بھی حساب کرکے دریافت کر سکتے ہیں جو زمین کے اندر سے خارج ہو کر اوپر آتی ہیں یعنی جن کا خروج نظر آتا ہے اسکے علاوہ یہ بھی معلوم کر سکتے کہ اُن میں سے ہر ایک تہ یا طبقہ کتنی گہرائی میں پایا جائے گا اگر ہم اُس میں برما چلائیں یا بغرض دریافت کنواں کھودیں۔ اس حساب کا سہل ترین طریقہ بذریعہ ایک تراش کے ہے جو کسی نقطہ سے احجار کے خط خروج پر علے القوائم کھینچا جائے فرض کرو کہ تم کوئلے کے معدن کی تلاش میں ایک گہرا کنواں اُس مقام پر کھودنا چاہتے ہو جہاں نقشہ میں لفظ چاہ لکھا ہے اسکا کھودنا شروع کرنے کے قبل ہم دریافت کیا چاہتے ہیں کہ کوئلا وہاں کس عمق پر ہے۔ اور وہاں سے لیم اسٹون اُسکے نیچے کتنی گہرائی اور کتنے دور تک واقع ہے۔ اس لیے ہم نقشہ پر

ایک خط تراش ا ب کھینچتے ہیں جو درمیان جنوب غرب و شمال شرق واقع ہو اور اُس موقع سے گذرے جہاں ہم نے کنواں کھودنے کے لیے تجویز کیا ہے۔ اور بذریعہ لیول یعنے آلۂ دریافت ہمواری اُس خط کے طول میں زمین کی سطح کی پستی و بلندی کو مشخص کرتے ہیں۔ اسکے لیے ایک خط بنیادی فرض کرنا لازم ہے۔ اس لیے سمندر کی سطح کو خط مفروضۂ بنیادی فرض کیا جاتا ہے جب اس قطعہ زمین کی سطح کا نشیب و فراز معلوم ہو گیا جیسا کہ شکل (۱۳) میں دیا گیا ہے تو ہم بیس درجہ کے زاویہ کے خطوط مائل کھینچتے ہیں۔ جن کی سمت جنوبی غربی ہے۔ اور یہ خطوط اُن مواقع سے کھینچے گئے ہیں جہاں خط تراش نے اُن تہوں کے مخرجوں کو تقاطع کیا ہے یا ان کو خطوط مستقیم سے ملایا گیا ہے۔ تو اس تراش سے وہ عمق ظاہر ہوگا جہاں وہ کنواں نیچے کے طبقات یا تہوں سے جا کر ملے گا

شکل ۱۲




اسی طرح سے اگر ہم اُن تمام تہوں کے توالی کی ضخامت کو دریافت کرنا چاہیں یعنے سب سے اوپر کی تہ سے سب سے نیچے کی تہ تک کا دل دریافت کرنا چاہیں جو اُس ضلع یا قطعہ زمین میں کھلے ہوئے اور برہنہ ہیں۔ تو اس خط کا طول جسپر لفظ ضخامت لکھا ہوا ہے اور جو نقشہ میں تہوں کے خطوط پر علے القوائم کھینچا ہوا ہے۔ سکو اُنکی ضخامت دکھلائیگا۔ اور اسکے طول کو اس پیمانہ سے ناپنا ہوگا جس پیمانہ پر وہ نقشہ بنایا گیا ہے۔

ف ۱۔ یہ عمل تو نہایت ہی سہل اور سادہ ہیں۔ مگر ان سے جو نتائج مستنبط ہوتے ہیں وہ نہایت دلچسپ اور وقیع ہیں۔ اُن سے نہ صرف یہ معلوم ہو سکتا ہے کہ کسی

ایک موقع پر زمین کی سطح کے نیچے تحت الارضی ساخت کیسی ہے۔ بلکہ اُس سے اسکی بھی توضیح ہو جائے گی کہ اگر ہم اپنے مشاہدات کو اور ایسی پیمائش کو دوسرے مقامات میں بھی کام میں لائیں۔ تو ہمارا علم ایسے عمقوں سے بھی گذر جائے گا جو عملی معدنی کھدائیوں سے بہت دور ہے۔ اُس وقت ہم قیاس اور استقرار سے کُل قشر ارض کی ساخت کو دریافت کر سکیں گے۔ اگرچہ اُن عمقوں تک ہمارا پہنچنا محالات سے ہے۔ کیونکہ ہم فقط ایک بہت ہی کم فاصلہ تک کا حال حقیقی اور عملی تحقیقات سے دریافت کر سکیں گے۔ گو اس میں شک نہیں کہ یہ تمام تہیں فقط مقامی اور جزئی رسوب ہیں اور بہت جلد سب سمتوں میں ان کا خاتمہ ہو جاتا ہے۔ اور ہر چند کہ بہت سی ایسی بھی ہیں جو ضخامت و حجم میں مختلف سمتوں میں تفاوت رکھتی ہیں۔ لہذا ممکن ہے کہ کسی خاص تہ یا طبقہ کے دقوع کے لحاظ سے ہمارے حساب اور تخمین میں غلطی واقع ہو جائے اور اُسکے موقع کو کسی خاص مقام کے نیچے ہم مشخص نہ کر سکیں۔ مگر چونکہ یہ تغیرات خاص صورتوں پر واقع ہوتے ہیں۔ اور یہ ایسے حدود میں محدود ہیں کہ تھوڑے سے تجربہ سے ہم حساب کر کے تقریباً اصلی نتیجہ تک پہنچ سکتے ہیں۔ اور بڑی غلطیوں سے بچ سکتے ہیں اور اُن کے مختلف مجموعوں کی تلاش کر سکتے ہیں ہر چند کہ اُن میں سے بعض تہوں کی خصوصیات میں فرق آگیا ہو یا اُس قطعہ زمین میں دوسری تہیں اُنکی جگہ پر آگئی ہوں۔

یہ حقیقت میں ایک عجیب بات ہے کہ بعض پتلی تہوں کو کیونکر بہت دور تک دوام رہتا ہے۔ اور نیز بعض چھوٹے مجموعوں کی خصوصیتیں بہت وسیع رقبوں میں کس طرح پر قائم رہتی ہیں جو وسعت میں کئی مربع میل ہیں۔ اور تجربہ سے یہ بھی ثابت ہوا ہے کہ ان تہوں کی ضخامت اور خصوصیتیں دوسرے مواقع میں اکثر اور بہت جلد متغیر ہو جاتی ہیں۔ جن سے سرسری مشاہدہ کرنے والے اصلی نتیجہ سے بہت دور جا پڑتے ہیں اور گمراہ ہو جاتے ہیں۔ اگر وہ احتیاط وجہد سے کام لیں تو نہ صرف

ایسی صورتوں کو سمجھ سکیں گے بلکہ اُنکی صحیح توجیہ اور توضیح بھی کرسکیں گے۔

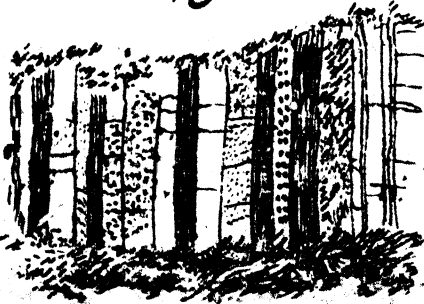
**ف ۱۰۱ تہوں اور طبقات کا میلان** - احجارِ مطبق کی تہیں جو مختلف مقامات میں مشاہدہ ہوتی ہیں بلحاظ زاویہ میلان بہت مختلف ہوا کرتی ہیں یعنی اُن کا میلان تقریباً افقی حالت سے عمودی تک ہوا کرتا ہے۔ یہ ممکن ہے کہ بعض تہیں ڈھالو سطح پر اصلاً جمی ہوں۔ اور عجب نہیں کہ ریت اور سنگریزوں کے پشتے ڈھلوان سطحوں پر تہ نشین ہوں جس طرح سے کہ ہم خشکی پر طبیعی یا مصنوعی پشتوں میں مشاہدہ کرتے ہیں۔ مگر یہ وسعت میں چنداں زیادہ نہیں ہوتے ہیں۔ کیونکہ فرضاً اگر کوئی تہ فقط ایک ہی مربع میل پر پھیلی ہوئی ہو تو ہرگز یہ بات تصور میں نہیں آئے گی کہ وہ تمام کسی مائل سطح پر تہ انداز ہوئی ہو۔ کیونکہ اگر ایسا ہوتا تو پانی کی تلی کا بھی ایک میل کے طول تک گہرا ہوجانا لازم آتا اور اس وقت اُس کا ایک حصہ دوسرے سے بہت زیادہ گہرا ہوتا جس سے ممکن نہ تھا کہ اُسپر ایک منتظم اور یکساں رسوب جم سکے۔ جو تہیں اپنی اصلی ترسیب سے کسی قدر مائل ہیں اُن تہوں سے بہت جلد ممیز ہوسکتی ہیں جو بعد کو ایک طرف سے بلند ہوکر مائل ہوگئی ہیں۔ اسکی تمیز یا شناخت کا ذریعہ یہ ہے کہ وہ کچھ بہت زیادہ گہرائی تک نہیں پہنچتی ہیں اور دفعۃً دوسری افقی تہوں سے ملاقی ہوکر ختم ہوجاتی ہیں۔ جیسا کہ شکل (۸) میں سینڈ اسٹون کی تہوں کی کیفیت دکھلائی گئی ہے۔ ایسی تہیں عموماً غیر منتظم ہیں اور مختلف سمتوں میں پتلی ہوجاتی ہیں

علاوہ بریں بہت کم مواقع میں ایسی تہوں کا میلان ۵ء۳ درجوں سے زیادہ ہوتا ہے۔ پولی مٹی سے ایسا پشتہ بنایا نہیں جاسکتا ہے جس کے کنارے ریل کے پشتے سے ڈھال میں زیادہ ہوسکیں۔ کیونکہ اگر ڈھال زیادہ ہوگا تو وہ تمام مٹی ڈھل کر نیچے آجائے گی اور اُس پشتے کا میلان ۳۵ درجوں سے زیادہ نہیں ہوسکے گا موٹی ریت اور سنگریزوں کے پشتے کا زاویہ میل کبھی ۴۰ درجے تک کا بھی ہوتا ہے

مگر ریت ہرگز ۴۰ درجے کے زاویے سے بڑا زاویہ نہیں بنا سکتی ہے۔ اور پانی میں بھی زاویہ یہی یہی رہتا ہے اگرچہ پانی میں ثقل اضافی ان اشیاء کا گھٹ جاتا ہے۔ مگر اسی صورت میں کہ اُسکے اجزا گول اور بہت چھوٹے ہوں اور پانی سے وہ بخوبی تر ہو جائیں بہر حال ۶۵ سے ۳۵ درجے تک کے زاویے اکثر نظر آتے ہیں۔

پس جب ہم کو ایک ممتد سلسلہ ایسی تہوں کا نظر آئے جو کھڑی ہو کر ۴۵ درجے سے زیادہ کا زاویہ بناتی ہیں۔ یا اس سے بھی زیادہ بلکہ کبھی تقریباً عمودی ہوتی ہیں تو ہم کو یقین کر لینا چاہیے کہ یہ اس حالت میں صرف حرکات اندرونی زمین کے سبب سے واقع ہوئی ہیں اور اُن کا بلند ہونا ایک طرف بہ نسبت دوسری طرف کے بہت زیادہ ہے۔ اور ایسا معلوم ہوتا ہے کہ گویا کسی نے ان کو اُٹھا کر کھڑا کر دیا ہے۔ فرض کرو کہ ہم کو کہیں ایک سلسلہ ایسی تہوں کا نظر آتا ہے جیسا کہ شکل (۱۴) میں دکھلایا ہے جن میں سے بعض تہوں میں گول سنگریزے ریت میں دبے ہوئے منظم تہوں میں نظر آتے ہیں۔ یہ تو ظاہر ہے کہ یہ تہیں اصلاً ہرگز ایسی حالت میں بہ انداز نہیں ہوئی ہوں گی جس حالت میں ہم اُنکو پاتے ہیں کیونکہ ایسا کوئی عمل طبیعی نہیں ہے جس سے چھٹے اجزا ایک عمودی دیوار پر گارے کی طرح لیس دیے گئے ہوں اس میں شبہ نہیں کہ یہ تہیں ابتداً پانی کی تہ پر افقی حالت میں جمی ہوں گی اور بعد میں ایک طرف سے بلند ہوئی ہوں گی یا دوسری طرف سے نیچے اُتر گئی ہوں گی۔ یا دونوں عمل متفقاً واقع ہوئے ہونگے۔ اس تراش سے اور نیز شکل (۱۴) کے

شکل ۱۴



عمودی تہیں جو آگے افقی تھیں

تراش سے ایک بدیہی نتیجہ نکلتا ہے۔ یہ تہیں زمین کی موجودہ سطح تک آکر دفعۃً ختم ہو جاتی ہیں۔ مگر یہ ہرگز اس طرح پر ختم نہیں ہو سکتی تھیں۔ جبکہ ابتداءً تہ انداز ہوئی تھیں یہ بات اُسوقت بخوبی سمجھ میں آجائیگی اگر ان دونوں نقشوں کو اسطرح پر رکھو کہ یہ تہیں افقی حالت میں آجائیں جس سے ظاہر ہو جائے گا کہ جو طبقات یا تہیں بتدریج پانی کے رسوب کے تہ انداز ہونے سے بنی ہیں وہ ہرگز اس طرح پر دفعۃً ختم نہیں ہو سکتی ہیں جیسے کہ اُس زمین کی سطح موجودہ سے ظاہر ہوتا ہے۔

پس جس وقت ہم کو ایسی تہیں نظر آئیں جن کی ضخامت صدہا فٹ ہے۔ اور جن کا زاویہ میلان بڑا ہے۔ اور جو زمین کی سطح پر دفعۃً ختم ہو جاتی ہیں۔ تو ہمکو یقین کرنا چاہیے کہ یہ اُن کی اصلی انتہا نہیں ہے بلکہ اُن کا ایک حصہ کٹ کر کسی ذریعہ سے مفقود ہو گیا ہے۔ جس سے موجودہ سطح زمین کی پیدا ہوئی ہے۔ ہم اس مطلب کے متعلق کسی آئندہ باب میں اور بھی کچھ لکھیں گے۔

# باب یازدہم

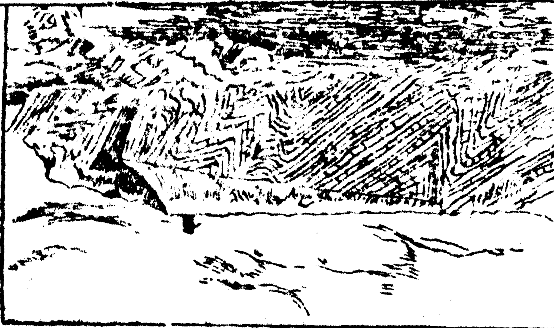
## خمیدہ اور شکستہ تہیں

گذشتہ باب میں ہم نے اُن طبقات اور تہوں کو مشاہدہ کیا جو مختلف زاویے افق کے ساتھ بناتے ہیں یعنی جو مائل تھے۔ اور فی الحقیقت افقی حالت سے عمودی حالت تک اُن کا میلان تھا لیکن طبقات اکثر مقوس بھی ہوا کرتے ہیں (یعنے گولائی لیے ہوئے) اور اُن کا نزول مختلف زاویوں کے ساتھ مختلف سمتوں میں ہوا کرتا ہے۔

ف ۱۰۲ پیچ وخم (مڑوٹ) جہاں تہوں اور طبقات کی قوسیں چھوٹی ہوتی ہیں جسکی وجہ سے متعدد تہیں ایک ہی وقت نظر آتی ہیں اُنکو پیچ وخم کہتے ہیں۔ جیسے شکل

(۱۵) - یہ ایک ٹیلے کا نقشہ ہے جو ڈبلین کے ساحل پر موضع لوغ شنی کے قریب واقع ہے - اس میں چند پیچیدہ اور مڑوری ہوئی گہرے رنگ کے لیم اسٹون کی تہیں نظر آتی ہیں - جن کے بیچ میں پتلی شیل کی تہیں واقع ہیں - اس نقشہ کے ملاحظہ سے ظاہر ہوگا کہ یہ تہیں مختلف زاویوں پر خم ہوئی اور مڑوڑی گئی ہیں - اور داہنے اور بائیں جانب اسکی وہی صورت ہے - اور اگر اس موقع کا معائنہ پانی کے جزر کے وقت کیا جاوے تو یہ خمیدگی اور توسیت نہ صرف ناظر کے داہنے اور بائیں طرف نظر آئے گی بلکہ آگے اور پیچھے بھی یہی حالت ہے جس کو ایک ہی نقشہ میں دکھلا نہیں سکتے ہیں - اس میں کہیں طویل بیضوی گنبد نظر آتے ہیں تو کہیں لمبے بیضوی گڑھے دکھلائی دیتے ہیں کہیں تو یہ تہیں ایک دوسرے کے اندر کشتیوں (ماؤن) کے بیچ کی طرح نظر آتی ہیں جو سیدھی یعنی عمودی حالت میں کھڑی ہوئی ہوں اور جو ایک ہمواری تک کٹی

شکل ۱۵ پیچ و خم

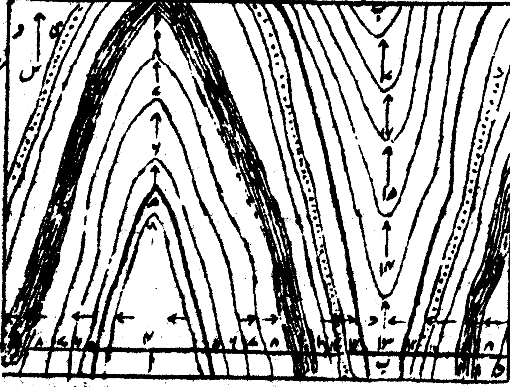


ہوئی ہیں یا مثل کشتیوں کی تلیوں کے ہیں جو اوندھی ہوگئی ہوں یعنی اُنکی تلی اوپر آگئی ہو اور اور باہر والی کشتیوں کے اطراف یعنی پہلو کاٹ دیے گئے ہوں جس سے اندرونی تہیں نظر آسکیں - کہیں تو سخت لیم اسٹون (چونے کے پتھر) کی تہوں میں ایسی جھریاں پڑ گئی ہیں جیسے کہ کسی نے موٹے کاغذ کو ہاتھ سے مڑور ڈالا ہو - یہ تہیں کچھ ایسی نرم نہیں تھیں جب وہ اس طرح پر مڑوڑی گئیں - ورنہ وہ تمام باہم اسطرح پر گوندھی جاتیں کہ ایک دوسرے سے میز نہ

نہیں ہوسکتیں شیل کی نرم تہیں جو لیم اسٹون کے درمیان ہیں اکثر اس طرح پر
سکڑی جاکر دوسرے ابھار میں جیب کی طرح جمع ہو گئی ہیں۔ فی الواقع یہ پیچ و خم
ایک بہت توی قوت کے دھیمے اور تدریجی عمل سے واقع ہوا ہے جب کہ یہ تہیں جو
سخت ہو کر جم گئی تھیں زمین کے اندر زیادہ عمق میں واقع تھیں۔ اور ان کے اوپر
جو دوسری تہوں کا دباؤ تھا وہ مانع تھا کہ یہ اُن کو توڑ کر اوپر آ جائیں۔ اور وہ ضرور
ایسا ہی کرتیں اگر وہ قوت اُنکی سطح پر واقع ہوتی۔ ایسی پیچیدہ اور خمیدہ تہیں جزائر
برطانیہ اور دنیا کے دوسرے مقامات پر بھی نظر آتی ہیں۔ جن کے متعلق ایسے ہی
نتائج استنباط کیے جا سکتے ہیں۔

**ف ۱۱** قوسہائے متغائرۃ الزاویہ و متماثلۃ الزاویہ۔ ان کو انگریزی میں انٹی
کلائینل اور سنکلائینل کہتے ہیں۔ اختصار کے لیے ہم صرف قوس متغائرہ و قوس
متمائلہ کہیں گے۔ جب یہ قوسیں بڑے پیمانے پر ہوتی ہیں تو ان کو ان ناموں سے
نامزد کرتے ہیں۔ قوس متغائرہ وہ ہے جس کے اطراف یا اضلاع اوپر کی طرف
ایک دوسرے کے جانب مائل ہوں جیسے کہ کھپریل کے مکاں کی چھت میں نظر آتا ہے
جہاں چھت دونوں طرف سے آکر موگری میں ملتی ہے۔ اور قوس متمائلہ وہ ہے جس کے اطراف نیچے کی طرف مائل ہوتے ہیں جیسا کہ کسی گڑھے یا نشیبی مقام پر۔
ان مقوس تہوں میں

شکل ۱۶



فرضی بنیادی نقشہ قوسی تہوں کے مخرج کا

ایسا فرض کیا گیا ہے کہ یہ قوسیں ایک فرضی خط کے اطراف میں خم ہوی ہیں جس کو اُن قوسوں کا محور کہیں گے۔ اور ممکن ہے کہ یہ محور خود افقی ہو یا مائل۔

اگر یہ محور مائل ہوں یعنی افق کے ساتھ کوئی زاویہ بنائیں۔ تو ایسی لہوارتہوں کا نقشہ ایسا ہو گا جیسا کہ ہم نے شکل (۱۶) میں دکھلایا ہے اس نقشے میں فرض کرو کہ ۱ تہ نمبر ۴ کے اوپر کے حصے کو دکھلاتا ہے جو ایک متغائرۃ الزاویہ چوٹی کی طرح خم ہو گئی ہے۔ اور جس کا نزول مشرق و مغرب کی سمت میں ہے۔ جیسا کہ دونوں طرف کے تیروں سے ظاہر ہوتا ہے۔ اور اُس کی چوٹی کے اوپر اُسکا ... ل شمال کی طرف ظاہر ہوتا ہے جو تیسرے تیر سے ظاہر ہوتا ہے۔ تہ نمبر ۴ جہاں زمین میں اُس سمت میں پوشیدہ ہو جاتی ہے۔ تو د، تہ جو اُسکے اوپر واقع ہے بیشک اُسکے اوپر آکر ملے گی اور یہ بھی بعد زمین میں پوشیدہ ہو جاے گی یعنی جانب شمال اور نیز جانب مشرق و مغرب۔ اسی طرح سے نمبر ۵ و ۶ و ۷ و ۸ تہیں بتدریج نکل کر اُس چوٹی کے اوپر خم کھائیں گی۔

اگر ہم اُن خمیدہ تہوں کا ایک طرف سے دوسری طرف تک کا تراش خط س د پر بنائیں۔ تو یہ تہیں ایسی نظر آئیں گی جیسی کہ شکل (۱۷) میں ہیں۔ جو ا کے دونوں جانب نازل ہوتی ہیں۔ اور جو ایک قوس متغائرہ بناتی ہیں۔ اب فرض کرو کہ ایک فاصلے تک مشرق کی جانب نازل ہونے کے بعد یہاں تک کہ تہ نمبر ۴ اُن تہوں سے پے در پے ڈھپ جاے جن کا نمبر ۱۳ تک پہنچتا ہے۔ اور یہ تہیں پھر دوبارہ اوپر کی طرف خم ہو جائیں تو ان سے قوس متماثلہ ب بنے گی۔ اور یہ تہیں مشرق کی طرف عروج پا کر اُس سمت میں دوبارہ خارج ہوں گی لیکن فرض کرو کہ وہ فرضی محور جس کے اطراف میں یہ قوس متماثلہ بنتی ہے خود بھی شمال کی جانب مائل ہو جیسا کہ قوس متغائرہ میں تھا تو نقشہ بنیادی

شکل ۱۷

(شکل ۱۷) اس سے
زیادہ اوپر کی
اور تہوں کو بھی
دکھلائے گا جو
(س) قوس کے
گرڑھے میں داخل
ہوتی ہیں جب
ہم اُسپر شمال
کی جانب چلے

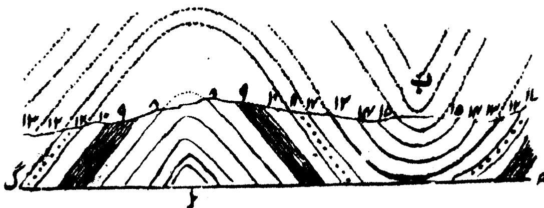


جائیں۔ اور وہاں ہم کو تہ ہائے نمبر ۱۴ و ۱۵ و ۱۶ و ۱۷ بھی ملیں گی جو اُس سمت میں زمین کی سطح پر آتی ہیں۔

اگر ہم اُسی شکل (۱۷) میں ایک اور تراش خط ف ق پر بنائیں جو اُن ہی قوسوں کو کسی قدر شمال کی جانب کاٹتا ہو تو اُس کا نقشہ مثل شکل (۱۸) کے ہوگا:۔

شکل ۱۸

اسمیں تہ نمبر ۴ جو
شکل (۱۸) کے
جنوبی تراش میں
متغائرۃ الزاویہ
کی چوٹی کی سطح
بنتی تھی وہ یہاں
بہت گہرائی میں
اُتر گئی ہے اور تہ



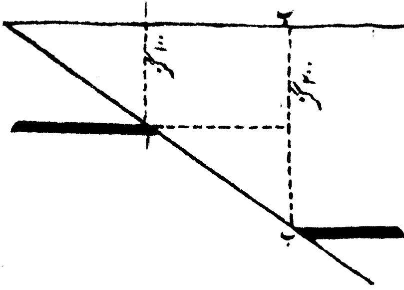
نمبر ۷ یہاں سطح پر آگئی ہے اسی طرح سے تہ نمبر (۱۳) جو پہلے تراش میں قوس متمائلہ کے وسط میں سطح پر واقع تھی اس نقشے میں سطح زمین کے نیچے زیادہ عمق میں چلی گئی ہے اور نمبر ۱۶ یہاں سطح پر آگئی ہے۔

یہ نقشہ اور اُسکے تراش اگرچہ فرضی ہیں لیکن ان کی بنیاد حقیقی پیمایش کی متعدد مثالوں سے لی گئی ہے انگلستان کے جیالوجیکل سروے کے نقشوں میں اس قسم کی قوسوں کی بہتیری مثالیں مل سکتی ہیں۔ یہ کچھ انگلستان پر ہی منحصر نہیں ہے۔ دنیا کے ہر حصہ میں ایسی مثالیں موجود ہیں۔ سب جیالوجسٹ جن کو ایسے متشوشہ مقامات کے دیکھنے اور امتحان کرنے کا موقع ملا ہے ان امور سے واقف ہیں سخت احجار کے اس قسم کے پیچ وخم ہر مقدار میں اور ہر اندازہ کی وسعت میں پائے جاتے ہیں۔ ایسے نقشے اور تراش ایک بہت چھوٹے رقبہ کے بھی ہو سکتے ہیں جو وسعت میں چند گز سے زیادہ نہوں اور اُسکی تہیں ضخامت میں چند فٹ ہوں۔ اور ممکن ہے کہ ایسے وسیع رقبہ کو بھی ظاہر کریں جس میں طبقوں اور تہوں کی ضخامت کئی سو فٹ ہو اور رقبہ بھی کئی سو مربع میل کا ہو۔

**ف ۱۰۴ - خطا یا انفکاک** - جب سخت وجامد احجار باوجود صد ہا بلکہ ہزار ہا فٹ کی ضخامت کے ایسی قوسوں میں خم ہو سکیں۔ تو اس بات کا سمجھنا چنداں مشکل نہیں ہے کہ جب وہی قوت اُن پر کسی اور قسم سے عمل کرے تو وہ طبقات، وتہیں ٹوٹ بھی سکتی ہیں۔ اور یہ کہ اُن ٹوٹے ہوے طبقات کے حصے سرک کر اوپر کو اُٹھ جاتے ہیں یا ڈھل کر نیچے اُتر آتے ہیں۔

احجار وصخور کی بڑی مقداروں کی ایسی شکستگی اور ہٹ جانے کو اصطلاح جیالوجی میں خطا یا انفکاک کہیں گے۔ انگریزی میں اسکو فالٹ کہتے ہیں جو کوئلے کے کانوں کی اصطلاح ہے اسکو انگریزی میں ڈسلوکیشن بھی کہتے ہیں

شکل ۱۹



یعنی اپنی جگہ سے سرک جانا۔
شکل (۱۹) ایک تراش ہے جو ایک خطا کے موقع پر آڑا بنایا گیا ہے جس میں ۲ ب زمین کی سطح ہے۔ اور آب ایک ڈھالو خطا ہے جو اُس سیاہ چوڑے بٹے کے ٹوٹنے سے واقع ہوی۔ اور یہ سیاہ چوڑا پٹا کوئلے کا طبقہ ہے۔ اس خطا کے دونوں حصوں کو معدنی اصطلاح میں اپ کاسٹ اور ڈاون کاسٹ کہتے ہیں یعنی اوپر پھینکا ہوا اور نیچے گرایا ہوا۔ ہم نے اُن کے لیے الفاظ طرف برین اور طرف فرودین تراشے ہیں یعنی اوپر اور نیچے کے حصّے۔ اور اس سرک جانے کی مقدار کو۔ جو عموماً ناپی جاتی ہے تھرو کہتے ہیں یعنی گرنا۔ جس کے لیے ہم نے انداز کا لفظ تراشا ہے۔

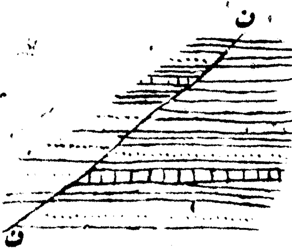
اگر طرف برین کا عمق جہاں خط خطا نے اُسکو تقاطع کیا ہے سو فٹ ہو (دیکھو شکل ۲۰) اور طرف فرودین کا عمق دو سو فٹ ہو۔ تو کہیں گے کہ اس خطا میں سو فٹ کا بر انداز یا زیر انداز ہے۔ یہ دونوں مرادف اپ تھرو اور ڈاون تھرو کے ہیں۔ اور استعمال لفظ بر بمعنی اوپر اور زیر کا موقع کے لحاظ سے کیا جاتا ہے۔ یعنی اگر اوپر سے دیکھیں تو نیچے کے حصّے کی نسبت زیر انداز کہیں گے۔ اور اگر نیچے کی جانب سے اوپر کے حصّے کے متعلق کہنا ہو بر انداز استعمال کریں گے۔ یہ اُن مواقع کے اعتبار سے ہے کہ ہم اُنکو کہاں سے دیکھتے ہیں۔ کیونکہ یہ معین نہیں کہ وہ تہ ٹوٹ کر نیچے اُتر گئی ہے یا اوپر کو چڑھ گئی ہے۔ یا یہ کہ دونوں حرکات متفقاً واقع ہوے ہین۔

ایسا انفکاک چند انچ یا چند فٹ سے کئی سو فٹ بلکہ ایک یا دو ہزار فٹ کے اندازتک پہنچتا ہے۔ اس قسم کے بڑے انفکاک حقیقۃً کوئلے کے معدنوں میں پائے گئے ہیں جن کی مقدار کو بہت صحت کے ساتھ حساب کرکے معین کیا جاسکتا ہے جس میں کھود کر امتحان کرنے کی ضرورت نہیں ہوتی ہے یعنی جب اُن شکستہ (منفک) تھوں کا مخرج اُس خطا کے قریب نظر آئے جن کو وہ خطا تقاطع کرتی ہے اور زاویۂ نزول بھی اُن تھوں کا مشخص ہوجائے تو ان شکستہ تھوں کے انداز کا دریافت کرنا بالکل آسان ہوجاتا ہے۔

جیالوجی کی پیمائش میں ایسی بہت سی خطاؤں کے نقشے بنائے گئے ہیں خصوصاً شمالی ویلز اور آیرلینڈ میں اور یہ محض اُنکے مخرجوں کی دریافت پر سے بنائے گئے ہیں۔ جن میں سے بعض خطاؤں کا انداز تین ہزار فٹ اور اُس سے زائد بھی معین ہوا ہے۔

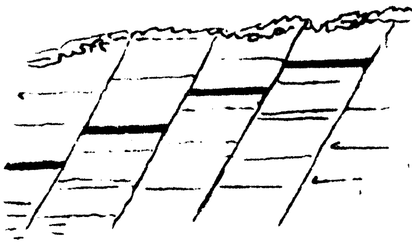
اگرچہ انفکاک عموماً مختلف زاویوں پر مائل نظر آتے ہیں مگر بعض اوقات عمودی بھی ہوتے ہیں۔ خطا یا انفکاک کے ایسے میلان کو اُن کا ہبوط یا تنزل کہتے ہیں جس طرح سے کہ کسی تہ کے میلان کو اُسکا نزول کہتے ہیں خطا کے میلان یعنی ہبوط اور اُسکے انداز کی سمت میں ایک نسبت یا رابطہ رہتا ہے یعنی وہ خطا عموماً طرف فرودین کی جانب ہابط ہوتی اور اسکے عکس کو خطائے معکوس کہتے ہیں جیسا کہ شکل (۲۰) سے ظاہر ہوگا خطائے معکوس میں ٹوٹی ہوی تہیں خطا کی سطح پر سرک کر اوپر جاتی ہیں۔

شکل ۲۰



اشکال (۲۰ و ۲۱) میں خطا کے سادہ خطوط ظاہر ہوتے ہیں۔ لیکن ان سے بھی زیادہ
پیچیدہ شکلیں ہوا کرتی ہیں۔ یعنی نیچے کے دباؤ کے اثر سے جو بطور مختلف احجار کی تہوں پر
پڑتا ہے مختلف قسم کی خطا و انفکاک ظاہر ہوتے ہیں۔ ان میں جو زیادہ قابل لحاظ ہیں
وہ مدرج و مقعر خطا ہیں مدرج خطا وہ ہیں جن میں ایک سلسلہ متوازی درزوں کا ہو
جس سے احجار کی تہیں ٹوٹ کر متعدد درجوں یعنی سیڑھیوں کی طرح ہو گئی ہیں اسی لیے
اُن کو مدرج کہا گیا جیسا کہ شکل (۲۱) میں تبلایا گیا ہے۔ وہی تہیں مختلف ہمواریوں پر
بار بار نظر آتی ہیں جس سے
ناظر کو شبہ ہوتا ہے کہ شاید یہ
متعدد اور جداگانہ تہیں ہوں
حالانکہ وہی تہ متعدد دفعہ نظر
آتی ہے اور مقعر خطا وہ ہیں
جنہیں احجار کا دُم شکل کے ہیں
یعنے ایک طرف زیادہ موٹے

شکل ۲۱



اور دوسری جانب پتلے ہیں جو اپنی سابق کی ہمواری سے نیچے اُتر آئے ہیں اور نہایت پیچیدہ
ہو گئے ہیں۔

# باب دوازدہم

## تعریہ عدم تطابق

ف ۱۰۵ تعریہ ۔ باب دہم میں اُن تہوں کا حال درج ہے جو موجودہ سطح زمین پر دفعۃً
ختم ہو جاتی ہیں اور اُن سے یہ نتیجہ نکالا گیا کہ یہ موجودہ سطح وہ ہے جو اسکے اوپر کے بہت
سے مواد کے دُھل جانے کے بعد باقی رہ گئی ہے۔ اور اب اس حالت میں ہے جیسا کہ

ہم دیکھتے ہیں۔ باب یازدہم کے اشکال (۱۶) سے (۲۱) تک کی طرف اگر مکرر رجوع کیا جائے تو اُس نتیجہ کا کامل ثبوت مل سکے گا۔

شکل (۱۶) ایک ٹیلے کے صحیح دستی نقشہ پر سے بنائی گئی ہے۔ اس میں وہ مڑوری ہوئی تہیں اوپر کی جانب ایک تقریباً سیدھے خط سے بالکل کٹ گئی ہیں ان کے اوپر ایک بالائی پشتہ یا کنارہ ہے جس پر ایک آدمی کھڑا ہوا دکھائی دیتا ہے یہ پشتہ علٰحدہ سنگریزوں۔ ریت اور چکنی مٹی سے مشتمل ہے۔ اس نقشے کے امتحان کرنے سے ظاہر ہوگا کہ جو تہیں اُس مڑوڑے ہوئے متقاربۃ الزاویہ یعنی قوس متقارب کے وسط میں عروج پاتی ہیں۔ وہ فی الحقیقت سب سے نیچے کی تہیں ہیں جو اُس نقشے میں دکھلائی گئی ہیں۔ اور وہ تہیں جو نقشے کی بائیں جانب ایک نوکدار ونڈیک یعنے دندانوں کے طور پر نظر آتی ہیں وہی تہیں ہیں جو اُسی کے مشابہ ونڈیک ہیں داہنی جانب واقع ہیں۔

یہ تہیں اصلاً اُس وسطی قوس کے اوپر پیوستہ تھیں۔ اور یہ ہموار سطح اُن حصوں کے کٹنے اور ڈھل جانے سے پیدا ہوئی ہے جو ابتداءً (اس نقشے میں) دونوں انتہاؤں کی تہوں کو وصل کیے ہوئے تھے۔

اگر شکل (۱۷) کو مع اُسکے دونوں تراشوں یعنی اشکال (۱۸ و ۱۹) کو امتحان کریں۔ تو ہم کو اس نتیجے کے قبول کیے بغیر چارہ نہیں کہ وہ تہیں مثل اور دوسری تمام تہوں کے ابتداءً اور اصلاً افقی اور پیوستہ تھیں اور یہ کہ وہ قواے مشوشہ کی وجہ سے جو زمین کے اندر سے عمل کرنے میں نہ صرف خم ہو گئی ہیں، بلکہ اُن کا ایک بہت بڑا حصہ ڈھل کر بہ گیا ہے، جس سے سطح موجودہ پیدا ہوئی ہے۔ وہ متسرفہ حصے جو ڈھلگئے ہیں اُن کو نقطہ دار خطوط سے دکھلایا گیا ہے۔

اشکال ۱۹ و ۲۰ و ۲۱ سے بھی وہی بات ظاہر ہوتی ہے کہ سطح پہلے افقی تھی۔ مگر

بعد کو ہمواری میں بہت سے تغیرات واقع ہوئے ہیں - کوئلے کی کانوں میں صدہا مثالیں ملیں گی جہاں ایسی خطائیں موجود ہیں جو کئی سو فٹ کی ضخیم تہوں کو خطا کے ایک طرف لا کر کھڑا کر دیتی ہیں جن کا جواب دوسری طرف مطلق موجود نہیں - اور ایسی خطائیں ایک ہموار سطح کے نیچے نیچے میلوں تک چلی گئی ہیں - جو فرق اور عدم مساوات نیچے موجود ہے وہ اوپر سے بسبب عمل تسرف و تعریہ احجار کے بالکل محو ہو گیا ہے اور موجودہ یکساں اور ہموار سطح پیدا ہو گئی ہے - جہاں کہیں کوئی خارجی علامت موجود ہے جو تحت الارضی ساخت کے ساتھ بلحاظ سمت منطبق ہوتی بھی ہو تو مقدار میں شاذ و نادر مساوی ہوتی ہے - بلکہ بعض جگہ اسکا بالکل عکس نظر آتا ہے اور زمین کی سطح خطا کے اُس طرف بلند ہوتی ہے جہاں اُسکے نیچے کی تہیں نیچے اُتر گئی ہیں - یہ عدم موافقت صورت ظاہری اور ساخت اندرونی کی اس سے بھی زیادہ کثرت کے ساتھ خمیدہ تہوں میں نظر آتی ہے - جیسا شکل (۲۳) میں جہاں زمین کی سطح موا قع ۲ و ب میں ان ہی مقامات میں بلند ہوتی ہے جہاں نیچے کی تہیں نزول پاتی ہیں حالانکہ وہ سطح اس نقشے میں وسط میں پست ہو جاتی ہے اور سب سے نیچے کی تہیں بلند ہو کر سطح تک آتی ہیں -

اندرونی تشوشی قوا قشر ارض کی تہوں کو کتنا ہی خم کیوں نہ کر دیں یا نہ توڑ ڈالیں مگر کسی طرح سے ممکن نہیں کہ اس سطح کے مواد کو علیحدہ کر کے کہیں لیجا سکیں - اور وہ طبعی قوا جو اس کام سے عہدہ برا ہو سکتے ہیں وہ متحرک اور رواں پانی کے قوا ہیں جو صرف زمین کی سطح پر عمل کر سکتے ہیں - اس عمل کو اصطلاح جیالوجی میں تعریہ کہتے ہیں یعنے اُن احجار کا برہنہ (عریاں) کرنا جو آگے پوشیدہ اور ڈھپے ہوئے تھے - اس عمل کے طریقے کا بیان باب ہفتم میں ہو چکا ہے - جہاں اس کا ذکر مواد جدید کے اجتماع اور نئی تہوں کے پیدا کرنے کے متعلق کیا گیا تھا نہ یہ کہ قدیم احجار کی شکل و صورت بدلنے کے

کون واقف نہیں۔ مدرسوں میں اسکی تختیاں حساب اور مشق کے لیے اکثر مستعمل ہیں۔ اور یورپ میں تو مکانوں کی چھتوں کے پاٹنے میں کھپریل کے بدلے مستعمل ہوتی ہیں۔ اسکی صاف اور سخت اور غیر مجلّی سطح اور اُسکے اجزا کی مہین قماش اسی طرح سے واضح ہیں جیسے اُسکی تختیوں کا عرض و طول اور نزاکت (پتلا پن)۔ ان وجوہ سے یہ دوسرے احجار سے فرق رکھتا ہے۔ اسکی ساخت کی حقیقت بہت قابل لحاظ ہے۔ کیونکہ یہ احجار کے اُس صنف میں ہے جن کو احجار منقلبہ یا متبدلہ کہتے ہیں۔ کیونکہ اصلی ترسیب کے بعد ان کی ساخت اور ترکیب میں تغیر اور انقلاب واقع ہوا ہے۔

**ف ۱۱۱۔ تفطّر** (چرنا) سلیٹ کے معدن میں اگر کوئی شخص جا کر ملاحظہ کرے تو اُسکو یہ بات نظر آئے گی کہ یہ پتھر ایک مخصوص سمت میں کس آسانی سے پھٹتا ہے یعنی چرتا ہے۔ جس سے ویسی سطحیں پیدا ہوتی ہیں جو تمام معدن میں ایک دوسرے کے متوازی ہیں۔ اس ایک مخصوص سمت میں ٹوٹنے کے میلان کو اصطلاح میں تفطّر کہتے ہیں یعنے چرجانا۔ احجار دوسری سطحوں میں بھی جدا ہوتے ہیں لیکن وہ درحقیقت تطبق اور مفصلوں کی سطحیں ہیں۔ سلیٹ کی معدنوں میں مفصلوں کو تطبق کے سطوح سے تمیز کرنا مشکل ہوتا ہے۔ مگر بعض دوسری معدنوں میں احجار کے تصفح کی علامات کے مشاہدہ سے ان کو تمیز کرسکتے ہیں۔ سلیٹ میں چھوٹے متوازی پٹے نظر آتے ہیں جو رنگ اور بافت میں مختلف ہیں۔ مثل اُن کے جن کا بیان فقرہ (۹۰) کے آخر میں ہوا ہے۔ اور جو پے درپے مواد کی ترسیب سے بنے ہیں یہ رسوبات مٹی چکنی مٹی اور ریت کی پتلی تہوں سے مرکب ہیں جن میں باہم بہت کم فرق ہے۔ ان پٹوں کو سلیٹ کی موج یا لکیر کہتے ہیں اور ان سے مواد کی اصلی افقی ترسیب کا پتا چلتا ہے۔ اور جو تقسیم کے سطوح ان کے متوازی ہیں وہ تطبق کے سطوح ہیں۔ سلیٹ کی بعض کانوں میں کلے سلیٹ کی تہوں کے درمیان اکثر لَیم اسٹون یا سینڈ اسٹون یا کنگلومریٹ کی تہیں بھی

آجاتی ہیں جہاں تطبیق کی نسبت کسی قسم کا شک باقی نہیں رہتا ہے۔

ایسی لکیر یا موج عمدہ قسم کے سلیٹ میں بہ ندرت نظر آتی ہے۔ کیونکہ بافت یا قماش کی تبدیل جنکی وجہ سے یہ موج پیدا ہوتی سلیٹ کے عمدہ ہونے کی مانع ہوتی ہے عمدہ ترین سلیٹ وہ ہے جنمیں پتھر کا اصلی ریشہ مثل ایک ضخیم اور مہین چکنی مٹی کے ڈلے کے ہو جس کا تمام جسم یکسان ہو۔ ایسے ڈلے یا ٹکڑے میں تصفح اور تطبیق کی علامت اکثر موہوم سی ہوتی ہے۔ بلکہ اُسکے بننے کے ابتدا میں بھی ویسی ہی نامعلوم سی تھی۔ اور جبکہ یہ مادہ سلیٹ میں منقلب ہوجاتا ہے تو اُس علامت کا نظر آنا اور بھی مشکل ہوجاتا ہے۔ پست درجے کے موٹے سلیٹ میں اُسکی اصلیت بہ نسبت عمدہ قسم کے سلیٹ کے بہتر ظاہر ہوتی ہے۔ اور جسقدر یہ پتھر بلحاظ اپنے اجزا کے موٹا ہو اُسیقدر اُسکے تفطر کے سطوح دور تر ہوں گی۔

اس ملک میں (دکن میں) شاہ آباد کے پتھر میں بھی ایسی ہی کیفیت نظر آتی ہے خصوصاً سیاہ قسم کے پتھر میں۔ اگرچہ وہ چونے کا پتھر ہے لیکن اُس کی بہت پتلی تہیں نکل سکتی ہیں جو بالکل سلیٹ کی سی ہوتی ہیں مگر اتنی پتلی نہیں ہوتی ہیں جتنی کہ سلیٹ کی تہیں ہوا کرتی ہیں۔

شکل (۲۸) سلیٹ کے ایک ٹکڑے کی تصویر ہے جو تختیاں بنانے یا چھت پاٹنے کے لیے بالکل بیکار ہے اسمیں اسکا اصلی تصفح اور سلیٹی تفطر بخوبی ظاہر ہوتا ہے۔ یہ ٹکڑا ڈیڑھ فٹ اونچا ہے۔ اور آئرلینڈ کے ضلع ویکلو کی ایک کان میں سے نکلا ہے نقشے میں جو آڑے سفید موجدار پٹے نظر آتے ہیں اصلی پتھر میں ہلکے سبز رنگ کی تہیں ہیں جو نازک گریٹ اسٹون یا سینڈ اسٹون سے مرکب ہیں۔ اور باقی جسم اس پتھر کے ٹکڑے کا اودا کالے سلیٹ ہے۔ اس ٹکڑے کے نیچے کے حصے میں سامنے کے رخ پر جو نازک لکیریں نظر آتی ہیں وہ تفطر کی سطحیں ہیں جو اُن ہلکے رنگ کے پٹوں کے

آر پار نہیں جاتی ہیں یعنی اس طرف سے اُس طرف کو نکل نہیں جاتی ہیں۔ اور بائیں جانب جو نزدیک نزدیک لکیریں نظر آتی ہیں وہ مصور یا نقاش کے خطوط ہیں جو سایہ کو دکھلاتی ہیں اور ان کو اس پتھر کی ساخت سے کوئی تعلق نہیں ہے۔ اس ٹکڑے کے اوپر کے حصے میں سامنے جو دندانے دار کنارے نظر آتے ہیں۔ اُن سے اس پتھر کا تفطر کی سطحوں میں پھٹنے یا چرنے کا میلان ظاہر ہوتا ہے اور کسی متفطر حصے کو آڑا چیرنا تطبق کی سمت میں بہت مشکل ہے یعنی اس طرح پر کہ شکست کا موقع بالکل ہموار اور مسطح ہو جائے اگرچہ قبل اسکے کہ تفطر کی ساخت اُس میں پیدا ہو اس پتھر کا میلان اُس سمت میں چرنے کا بہ نسبت کسی اور سمت کے زیادہ آسان تھا۔

شکل ۲۸



سلیٹ کا ٹکڑا

ہم محض ایک نمونے کے دیکھنے سے اتنی باتیں سیکھتے ہیں۔ لیکن اگر ہم اصل موقع پر جا کر اس تفطر کی ساخت کو وسیع رقبے میں مشاہدہ کریں۔ تو ہم کو اسکے متعلق اس سے بھی زیادہ عجیب چیز معلوم ہو گی۔ پہلے تو ہم کو یہ مخصوص بات نظر آئے گی کہ بلالحاظ اسکے کہ اصلی تہیں کس طرح پر واقع ہیں یعنی مائل ہیں یا قوسی ہیں

تفطر کی سطحیں ان تہوں کو سیدھا کاٹ دیتی ہیں اور آر پار فقط ایک ہی سمت میں
چلی جاتی ہیں۔ اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ یہ تفطر ضرور ایک زایدہ ساخت ہے جو جملہ
احجار میں متفقاً اُنکے بننے کے بعد پیدا ہوئی ہے۔ اور جو اشتاءِ عمل تشویش میں واقع ہوئی
ہے یا اُس کے بعد۔

یہ تفطر کی ساخت میلہا میل بلکہ پہاڑوں کے تمام سلسلے بھر میں واقع ہوئی ہے
جو اس تمام فاصلے میں ایک ہی سمت کو چلی گئی ہے۔ علاوہ بریں یہ بھی مشاہدہ ہوتا ہے
کہ تفطر کی سمت یا اُن کا خروج تہوں کے عام خروج کے ساتھ اُن پہاڑوں کے
سلسلے پر منطبق ہے۔ یعنی اُس تمام طول میں ان دونوں میں مطابقت ہے۔ اُنکی
ایک عمدہ مثال شمالی ویلز کے کارنارون کے پہاڑوں میں نظر آتی ہے جن کے
تمام طول میں ان کا خروج شمالی شرقی اور جنوبی غربی سمت میں واقع ہے۔ اور
تفطر بھی اسی سمت میں نظر آتا ہے۔

جنوب آئرلینڈ میں بھی اس تفطر کا خروج عموماً تقریباً شمالی شرقی اور جنوبی
غربی سمت میں ہے جس کے نزول کے زاویے اسکے دونوں طرف مختلف مقامات میں
مختلف ہیں نہ صرف آئرلینڈ میں چکنی مٹی کے پتھر اکثر اس سے متاثر ہوے ہیں بلکہ
بہت سے دوسرے مقامات میں سینڈ اسٹون بھی اس سے محفوظ نہیں رہا ہے۔ اور
بڑے بڑے صفوں میں متفطر ہوا ہے۔ نہ صرف عمدہ سینڈ اسٹون بلکہ موٹا سینڈ اسٹون
اور کنگلومریٹ بھی متاثر ہوے ہیں۔ اور ان میں اُس کے متوازی دندانے تہوں کے
اوپر اور نیچے کی جانب نظر آتے ہیں۔ آئرلینڈ کے ضلع کارک میں لیم اسٹون کی موٹی
تہیں اکثر اس طور پر متاثر ہوئی ہیں کہ اُنکی مرمری حیثیت بھی بدل گئی ہے بلکہ اعلیٰ
قسم کے عمارت کے پتھر بھی اُس سے حاصل نہیں ہو سکتے ہیں۔ کیونکہ اُن میں چیرنے
(تفطر) کا میلان پیدا ہو گیا ہے جس سے وہ ایک قسم کا لیم اسٹون سلیٹ

یعنے چونے کے پتھر کے سلیٹ بنگئے ہیں) جن کی سطح پر اکثر چکنی مٹی کا مادہ نظر آتا ہے۔ علاقہ حیدرآباد (دکن) میں جو شاہ آباد کا پتھر ہے اسکو بھی اسی قسم کا لیم اسٹون سلیٹ سمجھنا چاہیے۔

تفطر اکثر ایسے اضلاع میں دیکھا جاتا ہے جہاں احجار میں تشوش اور سختی زیادہ واقع ہوی ہے۔ لیکن اس کا تشوش و سختی احجار کے ساتھ واقع ہونا لازمی نہیں ہے اور نہ اضلاع و قطعات متفطرہ میں یہ بات ہمیشہ ہوتی ہے۔ کیونکہ بعض اوقات بہت وسیع رقبے اس سے مبرا نظر آتے ہیں حالانکہ اُسی قسم کے احجار اسکے گرد و نواح میں واقع ہیں جن میں یہ بات موجود ہے۔

اس تفطر کا اثر اول رکازات (حیوانات و نباتات کی باقیات) پر قابل لحاظ ہے جو ان تہوں میں دبے ہوے ہیں۔ کیونکہ تفطر کی سطحوں کی سمت میں یہ پڑے یا کھنچکر لمبے ہو گئے ہیں۔ یا مخالف سمت میں سمٹ کر منقبض ہو گئے ہیں۔ اسی قسم کا پیچ و خم یا مروڑ شکل (۲۹) میں بھی نظر آتا ہے جہاں نیچے کے پتلے صفحے بہ نسبت اوپر کے صفحوں کے زیادہ مروڑے گئے ہیں) کیونکہ وہ نہیں اُسی وسعت میں اُس سے زیادہ سکوڑی نہیں جاسکتی تھیں بجز اسکے کہ زیادہ مروڑی جائیں اور طول میں لمبی ہو جائیں سلیٹی یا آڑے تفطر کو اس وقت عموماً زیادہ تر اوتی فشار کا نتیجہ خیال کیا جاتا ہے جو تفطر کی سطحوں پر علے القوائم واقع ہوا ہے۔ پروفیسر ٹینڈل نے موم اور دوسری چیزوں میں بھی آڑے فشار سے تفطر پیدا کیا ہے۔

ف ۱۱۲۔ تورّق (فولی ایشن) یعنی تہوں کا ورق ورق ہو جانا۔ کللے سلیٹ کو پہلے جب کان میں چیرتے ہیں تو بعض اوقات اُسکی سطح پر کلوریٹ یا کسی اور معدنی کے نیم بلوریں پتلے ورق نظر آتے ہیں۔ جو معمولی کللے سلیٹ کے مادہ سے جو اُن کے دونوں طرف واقع ہے کسی قدر فرق رکھتے ہیں۔ اور یہ امر دوسرے احجار میں اغلب

ترقی کرتا ہے کہ جداگانہ بلوریں تہیں مختلف معدنی مواد کی علٰحدہ ہو جاتی ہیں۔ ایسے احجار کو متورق (فولی ایٹڈ) کہتے ہیں یعنی ورق ورق کیا ہوا۔

مگر یہ کچھ لازم نہیں کہ تورق اور تفطر دونوں مطابق ہوں۔ اور اسکاٹ لینڈ میں تو تورق ہمیشہ اصلی تطبق کے ساتھ مطابقت رکھتا ہے اگرچہ ان احجار میں کبھی تفطر واقع نہیں ہوا ہے۔ لیکن جن احجار میں تفطر واقع ہوا ہے۔ اگر کوئی اور عوامل ان پر عمل کر کے ان کو منقلب کردیں اور اُن کے اجزا کو علٰحدہ ورقوں (فولیا) میں مکرر ترتیب دیں۔ تو احتمال ہے کہ ایسی مکرر ترتیب بعض صورتوں میں سطح تفطر کی سیدھ میں واقع ہو اور دوسرے احجار میں تورق کی اصلی سطح میں واقع ہو۔

متورق احجار اگرچہ اس وقت زمین کی سطح پر ہیں۔ اور یہی موقع ہے جہاں ہم اُنکو دیکھ سکتے ہیں مگر یہ ثابت کیا جا سکتا ہے کہ یہ احجار کسی زمانے میں زمین کی بہت گہرائی میں مدفون تھے اور اسی وجہ سے اُن پر فشار اور حرارت کا بہت زیادہ اثر ہوا ہو گا بہ نسبت اسکے کہ سطح زمین پر ہو سکے۔ فرض کرو کہ یہ احجار جو اصلًا ریت اور گیلی چکنی مٹی سے مشتمل تھے آخر میں بتدریج دوسری مماثل تہوں کی ہزاروں فٹ ضخامت کے نیچے ڈھنپ گئے تھے۔ کیونکہ سمندر کی تلی جس پر اُنھوں نے ترسیب پائی تھی مدت مدید تک برابر پست ہوتی جاتی تھی۔ اور پھر اُن پر متواتر دوسری تہیں ترسیب پاتی رہیں۔ اور پھر فرض کرو کہ اور ایک مدت مدید تک یہ اپنی حالت پر قائم رہے اور قشر زمین کا وہ حصہ حرارت کی وجہ سے متاثر ہونے لگا جو زمین کے اندر سے اُسکو پہنچی تھی۔ اور ایک دھیمی اور مرتفع قوت کا اثر بھی اسپر ہونا شروع ہوا جو متفقاً حرارت کے ساتھ عمل کرتی تھی۔ یا یہ ارتفاع یعنی اُبھار اُس حرارت کی وجہ سے واقع ہوا۔ مگر یہ کہ اس حرارت اور قوت کی شدت اُس رقبے کے مختلف حصوں میں یا اُس مدت مدید کے مختلف زمانوں میں یکساں نہیں رہی پس ایسے عمل کا یہ نتیجہ

لازمی ہے کہ وہ بہت گہرے حصے اسکے جو مختلف قسم کے معدنیات سے مشتمل ہیں، اور جنمیں
پانی کی مقدار بھی مختلف ہے، اور جن پر حرارت بھی مختلف مدارج میں عمل کرتی ہے جس کی
شدت سے ہم واقف نہیں، اور بے شبہ ان پر فشار شدید بھی مختلف سمتوں میں بدلتی ہوی
طاقت کے ساتھ عمل کرتا ہے، اور یہ تمام اعمال ایک مدت مدید تک جاری رہتے ہیں، تو
ان میں ایسے کیمیاوی نتائج پیدا ہوں گے جن سے یا تو ہمارے مشاقخانے (لبوا ریٹوری)
بالکل واقف نہیں یا یہ کہ ان کی تقلید ایک ضعیف طور پر کرتے ہیں۔

اس سے ظاہر ہوتا ہے کہ عمل توزّق (اوولی ایشن) اعمال کے ایک طویل سلسلے
کا نتیجہ ہے۔ جن کے زیادہ معظم اور قابل لحاظ عوامل شاید فشار اور بہت گرم پانی ہوں
جس میں قلیاوی مواد محلول ہیں۔ وہ شدید قوت جس سے تمام پہاڑوں کے سلسلے
بھیجے گئے ہیں اور جس نے تفطّر پیدا کیا ہے۔ ممکن ہے کہ بعض صورتوں میں اُس سے
حرارت بھی پیدا ہوی ہو جس سے اُن احجار میں کیمیاوی عمل جاری ہوگیا ہو جن سے
وہ پہاڑوں کے سلسلے مرکب ہیں اور ممکن ہے کہ اس عمل کیمیاوی سے اُن احجار کی ترکیب
کیمیاوی، اور ساخت طبیعی میں تغیر پیدا ہوگیا ہو۔ گرم پانی جس میں قلیاوی کاربونٹ
محلول ہیں۔ اور جو احجار کی درزوں اور تقسیم کے خطوط میں داخل ہوتا ہے۔ خواہ وہ
درزیں اور خطوط تطبیق کے ہوں یا تفطّر کے۔ تو ایسا پانی بیشک احجار کے مواد کو تجزیہ
کر دے گا اور بعض معدنیات کو علحدہ کر دے گا اور ترکیب کرکے دوسرے معدنیات بنائیگا

ف ۱۱۳۔ احجار منقلبہ۔ میکا اور فلسپار چکنی مٹی کے دو کثیر الوقوع ماخذ ہیں مسٹر
سار بی نے اپنی خردبینی تحقیقات سے ثابت کر دیا ہے کہ مدہم سے مدہم کلے سلیٹ میں
بھی کثر نیا ہوا میکا کما بیش موجود ہے چکنی مٹی کی بہت کم قسم ہوں گی جو درحقیقت خالص ہوں
ان میں لوہا اور دوسرے اجزا ضرور شریک ہیں مثلاً چونے اور قلیاوی املاح کے جو بورق کا
کام دیتے ہیں اور مٹی کے اجزا کو میکا اور فلسپار میں تبدیل کر دیتے ہیں چکنی مٹی کے

اکثر اقسام میں کسی قدر ریت بھی شریک رہتی ہے جو کوارٹز یا سلیکا سے مرکب ہے۔ اور اگر پانی موجود ہو تو تھوڑی سی حرارت کی کمک سے یہ ریت حل ہو جائے گی۔ اور اگر چونا یا سوڈا اسکے ساتھ شریک ہو تو سریع الذوب بن جائے گی۔

اُن تمام اعمال وافعال کی توضیح کرنی لازم نہیں جو کرۂ زمین کے اندرونی ہشتا قخانے میں بڑی گہرائی میں واقع ہو رہے ہیں۔ اس میں شک نہیں کہ ریت اور چکنی مٹی کے اقسام جو ابتدائً بلوریں ناری احجار کی تخریب وتشرف سے حاصل ہوے تھے۔ آخرکار منقلب ہو کر بلوریں یا نیم بلوریں احجار بن جائیں۔ جن میں کمابیش وہی خصوصیتیں پائی جائیں جو اصلی احجار میں تھیں۔ سب سے زیادہ قابل لحاظ منقلبہ احجار وہ ہیں جو ذیل میں درج ہیں۔

۱۔ مرمر۔ یا منقلبہ۔ لیم اسٹون (چونے کا پتھر) اسکی بہت سی قسمیں ہیں جو رنگ اور ساخت و تماش میں مختلف ہیں۔ لیکن ان سب کے اجزا مہین اور بلوریں ہیں اور کمابیش عمدہ جلا پانے کے قابل ہیں۔ مصنف نے چھ سو سے زائد رنگوں کے مرمر دیکھے ہیں۔

۲۔ سرپنٹین۔ یہ ایک سفیق پتھر ہے جو عموماً میلے سبز رنگ کا ہوتا ہے۔ جس کے جسم میں اکثر مگنیشیا کے ہیڈریٹی سیلیکیٹ کے سرخ یا بھورے رنگ کی چھینٹیں ہوا کرتی ہیں۔ اسکی مختلف قسمیں ہیں۔ جو شاید مگنیشی لیم اسٹون کے انقلاب و تبدیل سے پیدا ہوی ہیں۔ اور بعض دوسری قسمیں آگیٹ یا آلیوین رکھنے والے احجار کے انقلاب سے حاصل ہوئی ہیں۔

۳۔ سلیٹ۔ اس کا مفصل بیان تو تفطر کے ذیل میں آگیا ہے۔ مگر بعض اوقات چکنی مٹی یا شیل کے منقلب ہونے سے یہ ایک سخت اور ہشتاس پتھر بن جاتے ہیں جن میں تفطر مطلق نہیں۔ اس صورت میں اس کو ہارن اسٹون کہتے ہیں۔ یہ اکثر احجار ناری کی قربت و مجاورت سے پیدا ہوتا ہے۔

۴- کوارٹزیٹ کوارٹز کا پتھر یا منقلبہ سینڈ اسٹون ہے جو سفیق۔ صغیر الاجزا اور دانہ دار ہوتا ہے۔ اور اس دانہ داری کی وجہ سے وہ رگوں میں پیدا ہونے والے کوارٹز سے ممیز ہو سکتا ہے۔ اس کوارٹز کے پتھر سے اکثر بلند پہاڑوں کے سلسلے بنے ہیں جیسا کہ اسکاٹلینڈ کے ہائی لینڈز میں نظر آتے ہیں۔

۵- میکا شسٹ۔ یہ پتھر میکا اور کوارٹز کی یک درمیاں تہوں سے مشتمل ہے۔ جس میں میکا (ابرک) کے متعدد چھوٹے ورق یا پتلے صفحے ایک دوسرے سے چپکے ہوئے ہیں۔ اور اس کا کوارٹز کسی قدر دین کوارٹز یعنے رگوں میں نکلنے والے کوارٹز سے مشابہ ہے۔ اکثر قسموں میں تو کوارٹز کی مقدار بہت قلیل ہے۔ میکا شسٹ کی ساخت بہیں۔ موجدار اور نچوڑی ہوئی ہے۔ انقلاب کے قبل شاید اصلی پتھر ریل آمیز چکنی مٹی تھا۔

۶- نائیس۔ یہ پتھر بالکل اُن ہی اجزا سے مرکب ہے جو گرانیٹ میں ہیں یعنے کوارٹز فلسپار اور میکا۔ لیکن اسمیں یہ اجزا غیر منتظم اور عدسی شکل کی تہوں میں نظر آتے ہیں۔ جس سے اس پتھر میں شسٹی بافت پیدا ہو جاتی ہے بعض قسم کے نائیس کو تو شسٹی گرانیٹ کہنا چاہیے۔ اور آئرلینڈ میں تو فی الواقع اسکی تہیں گرانیٹ میں منتہی ہوتی ہوی نظر آتی ہیں۔ فی الحقیقت احجار کے بہت بڑے حصص جو بلحاظ حجریت گرانیٹ ہیں جغرافیائی حیثیت سے نائیس ہیں۔ کیونکہ یہ بہت زیادہ گہرائی میں اُنکی اپنی جگہ پر ہی ایسے احجار کے جزوی یا کامل ذوب (پگھلنے) سے بنے ہیں جن میں گرانیٹ کے سب اجزا موجود تھے۔ یہ منقلبہ یا نائیس مانند گرانیٹ اکثر اوقات معدنی ترکیب کے لحاظ سے حقیقی تدخلی گرانیٹ سے فرق رکھتا ہے۔ کیونکہ یہ زیادہ بیسیک ہے۔ اور اسمیں دونوں آرتھوکلاس اور اولیگوکلاس فلسپار اور فقط سیاہ میکا شریک ہیں۔ اور کوارٹز اس مرا

نسبت حقیقی گرانیٹ کے کمتر ہے۔

یہی وجہ ہے کہ گرانیٹ کی اصلیت کی نسبت بہت سے شکوک پیدا ہوئے ہیں جس سے یہ معاملہ بہت جھگڑوں میں پڑ گیا ہے۔ جن نمونوں کو کمسٹ (کمسٹری داں) اور نیز اوجسٹ (ماہرین فن شناخت معدنیات) نے امتحان کیا تھا شاید حقیقی متداخلہ گرانیٹ کے معدن سے نہیں لیے گئے تھے۔ جو صریح ناری الاصل ہوں بلکہ ایسے احجار سے لیے گئے تھے جو منقلبہ گرانیٹ تھا۔ یہ ممکن ہے کہ ان دونوں قسموں میں انکی معدنی خصوصیات اور اجزاء کیمیاوی کے لحاظ سے آیندہ شناخت ہوسکے لیکن بالفعل جیالوجسٹ کو ان کے اصلی موقع کے مشاہدے کے ذریعے سے ان کی نسبت حکم کرنے کا عمدہ موقع حاصل ہے۔ اور وہ اُن کے وضع و قوع سے اور نیز بلحاظ اُنکے اطراف کے احجار اور اُن کی باہمی مناسبات کے ان کی اصلیت کو مشخص اور معین کرسکتا ہے۔

## فہرست احجار منقلبہ

| قلیل الانقلاب | کثیر الانقلاب |
|---|---|
| ۱۔ سنگ مرمر (منقلبہ لیم اسٹون) | ۱۔ سرپنٹین |
| ۲۔ بعض اقسام ڈولومیٹ | ۲۔ میکا شسٹ |
| ۳۔ کلے سلیٹ | ۳۔ ہارن بلینڈ شسٹ |
| ۴۔ ہارن اسٹون | ۴۔ نائیس |
| ۵۔ کوارٹزیٹ | ۵۔ پروٹوجین اور دوسرے منقلبہ گرانیٹ |

## فصل دوم۔ معقودات (کانکریشنز) اور رگیں

ف ۱۴۱۔ یہ کچھ لازم نہیں کہ اُن ہی احجار کی ساخت یا ترکیب معدنی یا کیمیاوی میں

ایسے مابعدی تغیرات واقع ہوئے ہوں جو زمین کے بہت زیادہ عمق میں مدفون ہیں۔ بعض اوقات بہت انقلابات واقع ہوتے ہیں جنکو ایسے اسباب سے بالکل تعلق نہیں جو اُن احجار سے خارج ہیں - بلکہ وہ انقلابات اُن اجزا کے مولیقولی تغیرات کی وجہ سے ہوتے ہیں جن سے وہ احجار مرکب ہیں۔

دوسرے تغیرات عوامل انقلاب کے ذریعہ سے وقوع میں آئے ہیں جن کا مختصر ذکر فقرات (۶۴ و ۸۵) میں گذرا ہے یعنی سطح زمین میں سرد پانی کا نفوذ اور گرم پانی کا زمین کے اندر سے اوپر آنا۔ درحالیکہ ان دونوں صورتوں میں مواد معدنی اُس میں محلول تھے۔

سب سے آخر تہوں کے بننے اور ترسیب پانے کے زمانے میں۔ اور یقیناً اُن کے سخت ہو جانے کے قبل بعض اوقات عمل کیمیاوی واقع ہوتے ہیں جو اُن مواد کی تکمیل میں ختم ہوتے ہیں جن کو اصطلاح میں معقودات (کانکریشنز) کہتے ہیں۔ یعنی مواد مخصوصہ کا ایک جگہ جمع ہو کر عقد ہو جانا۔ اور اگرچہ ایسے گولوں اور گرہ دار مواد کو انقلابی تغیرات میں محسوب نہیں کر سکتے ہیں۔ لیکن انکے ذکر کرنے کے لیے یہی موقع مناسب ہے۔ ایسے معقودات مختلف طریقوں سے پیدا ہوتے ہیں۔ یا تو جذب مولیقولی سے۔ یا پانی کے محلول میں سے جدا ہونے کی وجہ سے یا عمل کیمیاوی میں ترسیب پانے کے سبب سے۔ اور یہ آخری عمل عموماً اُن تہوں کی ساخت کے وقت واقع ہوتا ہے جن میں یہ معقودات موجود ہیں۔ مگر وہ اگلے عمل کمابیش اُن تہوں کی ساخت کے بعد واقع ہوتے ہیں۔ لہذا ان معقود مواد کا بیان ہم ذیل کے عنوان میں لکھیں گے۔

**ف ۱۱۵** - اول۔ معقودات معاصر یعنی ہمزماں۔ (۱) آلیہ - وہ گولے اور گرہیں جو ان تہوں کے تہ انداز ہونے کے وقت بنی ہیں جنمیں وہ مدفون پائے جاتے ہیں - عموماً اور تقریباً تمام صورتوں میں مواد آلیہ کے تجزیہ و تعفین کی وجہ سے پیدا ہوئی ہیں اور جو

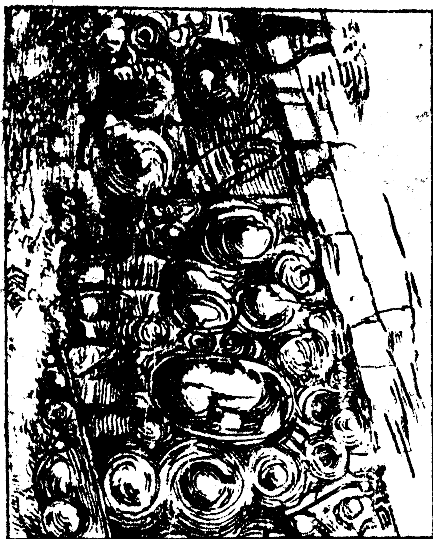
مواد گازی (ہوائی) دمائی ان سے خارج ہوئے وہ ترسیب و غلظت مواد مختلفہ کے باعث ہوئے جو اوپر کے پانی میں محلول تھے۔ فلینٹ (چقماق کے پتھر) اور چرٹ کی گرہیں یا ٹکڑے۔ اور کاپرولیٹ یعنی فاسفیٹی گرہیں۔ اور لوہے کے پیرٹیز کے ڈلے وہ معقودات ہیں جو اس طرح پر بنے ہیں۔ اور اکثر اُن حیوانات یا نباتات کی باقیات کو گھیرے ہوئے ہیں جن سے یہ تشکیل پائی ہے سخت چکنی مٹی فلینٹ اور پیرٹیز مختلف رکازات کے اندر بھی بھرے ہوئے ہیں۔ اور اگر یہ عمل جاری رہتا تو بیشک یہ رکازات معقودات بن کر رہتے۔ یہی وضع جس میں دوسرے معقودات واقع ہوتے ہیں ان کے لیے بھی اسی قسم کا ماخذ قرار دیتا ہے۔ اور کلے آیرن اسٹون (چکنی مٹی کے لوہے کے پتھر) کے گولے اور سپٹیریا کی گرہیں اسی قسم میں شامل ہیں۔ لیکن ممکن ہے کہ یہ بلا لحاظ موجودی مواد آلیہ کیمیاوی عمل سے بنے ہوں۔

(ب) ناری الاصل بعض اوقات بسالٹ اور گرین اسٹون میں بھی گرہیں اور گولے پائے جاتے ہیں جو اُس مواد مذاب کے سرد ہو جانے کی اثنا میں معاصرانہ بنے تھے۔ جائینٹس کازوے کے جوڑ دار ستونوں میں اس معقودیت کی ساخت کا اثر بخوبی ظاہر ہوتا ہے۔ گرانیٹ اور فلسٹوں میں بھی گاہ گاہ ایسی معقودی ساخت نظر آتی ہے۔

ف ۱۱۶ ۔ دوم۔ مابعدی معقودات (۲) اجتماع (سیگریگیشن)۔ آگے ایسا خیال کیا جاتا تھا کہ ابتداءً وہ معدنی شے جس سے گرہیں اور معقودات بنتے ہیں کسی زمانے میں نہایت مہین اجزا کے طور پر پھیلی ہوئی تھی۔ اُسکے بعد بذریعۂ جذب کیمیاوی اطراف کے مواد حجری سے ایک مرکز کی طرف مجتمع ہو گئی۔ گلینا (سیسے کا معدنی) سلفیٹ۔ آئرن پیرٹیز وغیرہ کے بلور اور گرہوں کی توجیہ شاید اس طرح پر کی جاسکے گی لیکن اکثر معقودات کا بننا فی الحال اور اسباب سے متعلق سمجھا جاتا ہے۔ بعض ڈولومیٹ

یعنے مگنیشی چونے کے پتھر میں ایک خاص ساخت نظر آتی ہے جس سے اُسکے اجزا کی مابعدی حرکت ظاہر ہوتی ہے۔ اور اس میں وہ پتھر انگور کے خوشوں یا توپ کے گولوں کے ڈھیروں یا بیضوی گرہوں کے گچھوں کی صورت اختیار کرتے ہیں جن کے اندر کی ساخت عموماً بلوریں شعاعی ہوتی ہے۔ اور تصفح یا ترسیب کے خطوط اس پتھر کے جسم میں۔ بلالحاظ ان معقودات کی شکل کے۔ ہر طرف دوڑے ہوئے نظر آتے ہیں۔

شکل ۲۹



جنوب آئرلینڈ میں بعض شیلوں میں ایک عجیب ساخت نظر آتی ہے جہاں تمام پتھر کروی شکل میں جدا ہوتا ہے اور بعض بڑے کروی ٹکڑے پیاز کی طرح تہ بتہ جدا ہوتے ہیں جن کے وسط میں ایک چھوٹا گولا یا کرہ بطور مرکز کے واقع ہے جیسا کہ شکل (۳۰) سے ظاہر ہے خاکستر برکانی میں بھی بعض وقت اسی قسم کی کروی ساخت دیکھی جاتی ہے۔ اوُولیٹ اور پیسولیٹ میں بھی چھوٹے تہ بتہ معقودات نظر آتے ہیں جن کے بیچ میں ایک چھوٹا مرکزی پتھر کا ٹکڑا موجود ہے۔ اسکے بننے کا طریقہ فقرہ (۵۸) میں بیان کیا گیا ہے۔

(ب)۔ ترسیبیہ (انفلٹریٹڈ) دوسرے معقودات مواد محلولہ کے ترسیب پانے سے بنے ہیں جو گرہوں اور احجار کے خلل میں ترسبب پاکر جم گئے ہیں۔ اس صنف میں احجار

ناری کے بادامی معقودات گلگلٹ سپار۔ سنگ سلیمانی (اگیٹ) گلسیڈونی اور دوسرے احجار شریک ہیں۔ اور سب کے آخر ہیئیہ ٹئیٹ (لوہے کے پتھر کے ڈلے ہیں جو نیم اسٹون یں پائے جاتے ہیں۔ اور بعض اوقات انہی لوہی کی پتھر کی منتظم تہیں بنجاتی ہیں۔ یہ سب اپنے اپنے پانی کے محلولوں سے بتدریج تہ نشین ہوے ہیں جو احجار میں رستے جاتے تھے۔ اور یہ محلل یعنی پانی دوسرے معقودات کے بنانے میں بھی ممد و معاون رہا ہے۔ معقودات ترسیبیہ اور معدنی رگوں میں اس قدر مشابہت ہے کہ اُنکا بیان یہیں لکھنا مناسب ہے۔

ف ۱۱۔ معدنی رگیں۔ (۲) غیر فلزی رگیں اکثر سخت احجار و صخور میں باریک درزیں مختلف سمتوں میں دوڑتی ہوئی نظر آتی ہیں۔ جو کسی نہ کسی قسم کے اسپار سے بھر گئی ہیں۔ ایک رگ اکثر صورتوں میں فقط ایک دھار ہے جو ایک دو انچ سے زیادہ لمبی نہیں ہوتی ہے اور اسکو ایک کھنچا ہوا معقود خیال کرنا چاہیے۔ مگر دوسری رگیں زیادہ بڑی اور طویل ہوتی ہیں جو اکثر منشعب ہو کر تار تار ہو جاتی ہیں۔ بعض وقت انکی جسامت زیادہ ہوتی ہے اور دو سے تین فٹ تک چوڑی اور کئی فٹ لمبی ہوتی ہیں اور جو اسپار ان میں پایا جاتا ہے وہ عموماً نیم اسٹون میں گلگٹ اسپار ہوا کرتا ہے اور سیلیکی احجار میں کوارٹز بن جاتا ہے۔ دوسرے معدنیات بھی اسی طرح پر واقع ہوے ہیں مگر کثرت میں انکا مقابلہ نہیں کر سکتے ہیں۔ اس سے ظاہر ہے کہ جن اسپار سے یہ درزیں بھری ہوئی ہیں وہ اطراف کے احجار سے پانی کے محلول کے ذریعے سے حاصل ہوا ہے اور بعد ان رگوں میں ترسیب پا کر متبلر ہو گیا ہے۔ نیم اسٹون کے طبقات میں جو متعدد غار واقع ہیں جزاً یا کلاً اسی گلگٹ اسپار سے بھرے ہوے ہیں جنمیں گلینا (گندھک و سیسے کا مرکب) اور دوسری اشیا کی بلوریں تہیں بعض وقت واقع ہوتی ہیں اور کبھی مفقود ہیں۔

(ب) فلزی رگیں - بعض اضلاع میں ایسی رگیں پائی جاتی ہیں جو فلزی (دھات) مواد سے مرکب ہیں ان کو وین یعنی رگ اور لوڈ بھی کہتے ہیں - حقیقی رگ فی الحقیقت خط یا شکاف ہے جو احجار کے ٹوٹ جانے سے پیدا ہوئی ہے۔ اور جس میں اُسکی دیواروں کی سختی اور ناہمواری کی وجہ سے کچھ عرصہ تک کھُلی ہوئی جگہ خالی رہ گئی اور بعد کو یہ مختلف دوزیں اقسام کے معدنیات کے بلوریں رسوبات سے بھر گئی ہیں۔ ان میں سے وہ جن میں مٹی یا بیکار فلزی مواد و مرکبات مثل کلسیم وغیرہ کے بھرے رہتے ہیں اُن کو اسپار کہتے ہیں۔ اور جن میں کارآمد فلزات مثل جست یا سیسے - چاندی - تانبے اور سونے کے ہوتے ہیں انکو اُور کہتے ہیں۔ یعنی فلزی احجار یا فلزی معدنی - جن میں سے اول فلزات کو مختلف طریقوں سے استخراج کرتے ہیں جو اُن احجار معدنی میں موجود رہتے ہیں - لوہے کا پتھر بعض اوقات لوڈ کی شکل میں یعنی رگوں کی طرح پیدا ہوتا ہے - مگر اکثر اوقات تہوں کی طرح واقع ہوتا ہے یا کسی اور قسم کی رگوں میں پیدا ہوتا ہے۔

حقیقی فلزی رگیں بعض وقت احجار ناری کے پشتوں اور دیواروں کے مشابہ ہوتی ہیں لیکن اُن احجار سے اُنکا تمیز کرنا آسان ہے - کیونکہ ان رگوں کا مادہ جداگانہ ہے اور اطراف کے احجار کے ساتھ جو نسبت ہے اُسمیں بھی اختلاف ہے - یہ مسئلہ کہ اُن رگوں میں مختلف قسم کے معدنیات کن اعمال و افعال کے ذریعہ سے داخل ہوے ہیں تھوڑی مدت قبل تک اسکی نسبت کچھ زیادہ معلوم نہیں تھا۔ اور اب تک بھی اس کے متعلق بہت کچھ دریافت کرنا باقی ہے۔ بعض لوگ فرض کرتے ہیں کہ ان رگوں میں جو معدنی مادہ جمع ہوا ہے وہ اندرون ارض سے بذریعہ عمل تصعید اوپر آیا ہے۔ مگر یہ بات غیر ممکن ہے کہ ہم احجار فلزی کی اصل کو اُن اسپار کی اصلیت سے جدا خیال کریں جن میں یہ فلزی معدنیات جمے ہوے اور گتھے ہوے نظر آتے ہیں۔ اور چونکہ یہ

اسپار اکثر کوارٹز اور دوسری چیزیں ہیں جن کو ہم ناری الاصل نہیں سمجھتے ہیں اسی لیے ہم ان فلزی احجار کو بھی اُس ماخذ کی طرف منسوب نہیں کر سکتے ہیں بہت سے ملاحظات ہیں جو اس مفروضے کی تقویت کرتے ہیں کہ ان فلزی رگوں کا مادہ پانی کے اثر سے کسی وضع خاص پر حاصل ہوا ہے۔ اور وہ بھی اُن ہی احجار سے جن میں سے یہ رگیں گذرتی ہیں۔

سر ہنری ڈیلابیچ نے دکھلایا ہے کہ گرم پانی کے چشموں میں بہت گرم پانی بڑی گہرائی سے اُن تپلی درزوں میں سے گذرتا ہوا اوپر آتا ہے۔ اور چونکہ اس پانی کی بہت کچھ حرارت سطح زمین تک پہنچنے میں گھٹ جاتی ہے۔ تو لازم ہے کہ وہ مواد جو بہت گرم پانی میں محلول تھے بتدریج تہ انداز ہوتے جائیں۔ مثل سیلیکا یعنی بلور کے پتھر کے۔ اور اس پانی میں صرف وہی مواد محلول رہیں جو سریع التحلیل ہیں۔ جیسے سوڈا۔ پوٹاس وغیرہ کے ملوح جو پانی کے ساتھ چشموں میں اوپر آجاتے ہیں۔ ایسے مواد کی تدریجی ترسیب سے وہ درزیں آخرکار بھر جاتی ہیں۔ اور اُن میں جو مواد ہے وہ معدنی رگوں میں مبدل ہو جاتا ہے۔

ان واقعات سے جو اس باب میں اور ابواب گذشتہ میں زمین کے اندر اور اوپر پانی کے مرور و نفوذ کے متعلق درج ہیں ہمکو معلوم ہوا ہے کہ پانی نہ صرف سطح زمین کے اوپر ابروں میں بارش اور ندیوں اور سمندروں میں گردش کرتا ہے۔ بلکہ زمین میں اُتر جانے سے سطح زمین کے نیچے بھی دورہ کر رہا ہے اور بعد اوپر آتا ہے۔ یہ دونوں دورے کے عمل اپنے اصلی عمل سے بھی شباہت رکھتے ہیں۔ کیونکہ ان دونوں عملوں کا اثر ابتدائی مواد کی تحلیل اور انتقال ہے۔ اور آخری نتیجہ مواد کی ترسیب اور نئے طبقات کا بنانا ہے۔ مگر ایک دوسرے نقطۂ نظر سے انکے نتائج باہم بہت فرق رکھتے ہیں۔ کیونکہ جہاں عوامل کا ایک سلسلہ کرۂ زمین کے قشر کے

اکثر طبقات کے بنانے میں مصروف ہے تو دوسرا سلسلہ اُن افعال میں مشغول ہے جنکی طرف اُن مابعدی تغیرات کو منسوب کیا جاتا ہے جو اُن طبقات میں واقع ہوتے ہیں۔

# باب چہاردہم

## رکازات اور اُنکا طریقۂ وقوع

**ف ۱۱۸**۔ بعض گذشتہ ابواب میں بیان کیا گیا ہے کہ قشر ارض کا اکثر حصہ اُن احجار مطبّق سے مرکب ہے جو پانی کی تہ پر جمے تھے۔ اسمیں شک نہیں کہ اکثر ایسے احجار سمندر کی تہ پر بنے تھے۔ مگر بعض مطبّق احجار دریاچوں کی تہ پر یا ندیوں کے دہانوں میں بھی تہ نشین ہوے تھے۔ جس قسم کے پانی میں یہ بنے ہوں لازم ہے کہ ان رسوبات میں اُن حیوانات ونباتات کی باقیات بھی جمی ہوی پائی جائیں جو پانی میں رہتے تھے اور اسمیں مرکر رہے بلکہ بعض اوقات خشکی کے حیوانات ونباتات بھی اُن میں آکر مدفون ہوگئے۔ باب دہم میں ہم نے بیان کیا کہ بحری لیم اسٹون (چونے کا پتھر) حیوانات کے جسم کے ٹکڑوں سے بنا ہے اور اُس نے کوئلے اشجار ونباتات کی تحویل وتغیر سے تکوین پائی ہے۔ بہت سے دریائی جانور مٹی اور ریت میں سوراخ کرکے اُن میں عادۃً رہتے ہیں۔ اور دوسرے جانوروں کی لاشیں بھی بعض اوقات ایسے رسوبات میں مدفون ہوجاتی ہیں بعض حیوانات ونباتات یا اُنکے جسم کے ٹکڑے جو اس طرح پر رسوبات میں مدفون ہوے ہیں۔ وہ بیشک تحلیل ہوجائینگے اور اُن کی کوئی علامت اُس زمین میں باقی نہیں رہے گی۔ اور بعض دوسرے اجسام کی علامت یا نشانی اُن احجار رسوبی میں باقی رہجائیں گی یا خود اُن کے اجسام ہی حوادث سے محفوظ رہجائیں گے۔

**ف ۱۱۹**۔ تحجر۔ یہ محفوظ رہنا دو قسم پر واقع ہو سکتا ہے۔ ایک طریقہ تو وہ ہے جس میں اُن اجسام کی تحلیل تقریباً کاملاً ممتنع ہو جاتی ہے جس سے وہ اجسام کما بیش اُسی حالت میں

باقی رہتے ہیں جس حالت میں وہ پہلے مدفون ہوئے تھے۔ اگر اطراف کا مادہ بہت مہین چکنی مٹی ہو جس میں کوئی محلل شے شریک نہو۔ اور وہ مٹی پانی کے نفوذ کی بھی مانع ہو۔ اور اگر وہ جسم مدفون ہونے کے وقت فقط ایک ہی مادہ سے مرکب ہو جو اپنی حالت پر چھوڑ دینے سے بالکل بے اثر رہ سکے تو یہ شرط اُسکے محفوظ رکھنے کے لیے بالکل کافی ہوں گے سیپیاں اپنی صدفی تلالو اور قوس قزحی الوان کو قائم رکھتے ہوئے بہت قدیم چکنی مٹی کی تہوں میں پائی گئی ہیں۔ اُنکی قدامت کو غیر محدود کروروں صدیوں سے شمار کیا جاتا ہے بلکہ لکڑی ایسی کم متغیر شدہ حالت میں اپنی جبلی خصوصیت کو قائم رکھتی ہوئی پائی گئی ہے کہ اُسکی سطح بکو ناخن سے آسانی کے ساتھ کھرچ سکتے ہیں۔ بعض قدیم شیلون میں پتوں کے ٹکڑے نکلے ہیں جو پہلے پہل نکلنے کے وقت سبزی لیے ہوئے تھے۔ اور نیم شفاف تھے اور اُن میں نباتی نمی بھی موجود تھی۔ مگر چند دقیقہ ہوا کھانے سے سوکھکر متلاشی ہو گئے۔

اجسام کے محفوظ رہنے کا دوسرا طریقہ وہ ہے جسکو تحجر کہتے ہیں۔ یعنی پتھر بن جانا جس کی وجہ سے مواد آلیہ سے کما بیش اُنکی ساخت و اجزا آلیہ مفقود ہو جاتے ہیں اور اُن میں ترکیب و ساخت معدنی پیدا ہو جاتی ہے بعض سیپیوں میں سے ان کا اصلی چونے کا مادہ بالکل مفقود ہو گیا ہے۔ اور اب وہ بالکل آئرن پیریٹیز (مرکب لوہے اور گندھک کا) یا کسی اور معدنی مادہ سے مرکب پائی جاتی ہیں۔ یہ تبادل اجزا یعنے ایک معدنی مادے کا دوسرے کے ساتھ بدل جانا جزو بجزو اور بتدریج واقع ہوا ہے۔ اور لطف یہ ہے کہ اُن سیپیوں کی ظاہری شکل و صورت بلکہ بہت نازک نقش و نگار اور بہت باریک ساخت جو اصلی سیپی میں تھی وہ تک اس نئی متبدلہ سیپی میں پائی جاتی ہے۔ سیپیاں یا اور دوسرے چونے کے بنے ہوئے اجسام جو آہک آمیز مٹی میں مدفون ہو گئے ہیں اُسی مادے کے اضافہ سے متحجر ہو جاتے ہیں جنسے وہ اصلاً مرکب تھے۔ اور کلسیٹ یعنی چونے کا کاربونیٹ اُنکے خلل میں بھر جاتا ہے اور اسکی ساخت بلوریں ہو جاتی ہے

اور اُس حیوان کے جسم کی مُشَبَّک ساخت سے جو اصلاً غنی بدل جاتی ہے یعنی اُس مشبک ساخت کے بدلے اب وہ بلوریں بن جاتی ہے بعض اوقات ایک جسم آلیہ جو چونے کے پتھر میں مدفون تھا فلینٹ یعنی چقماق کے پتھر میں مبدل ہو جاتا ہے۔ خصوصاً اُس وقت جب کہ اُسکی اصلی ترکیب کیمیاوی میں سیلیکا کا کچھ جزو شریک ہو۔

چونکہ سینڈ اسٹون یعنی ریت کے پتھر میں پانی باآسانی نفوذ و سرایت کر سکتا ہے اس لیے اکثر اجسام کے ڈھانچے یا اُن کے جسم کے سانچے یا نشانیاں پائی جاتی ہیں اور جن مواد سے وہ اجسام بنے تھے اُنکو پانی نے تحلیل کر کے علیحدہ کر دیا ہے۔ یہ علامتیں اکثر اُن اجسام کی خارجی شکل کی ہیں جو اطراف کے مادّے میں منقش ہو گئی ہیں۔ اور یہ نقوش و علامات بعض اوقات اسقدر اصل کے ساتھ مطابق ہوا کرتے ہیں کہ اصلی جسم کے نازک سے نازک خطوط اور جھرّیاں تک اس سانچے میں ظاہر ہوتی ہیں۔ بعض وقت اُس جسم کا اندرونی حصہ میں چکنی مٹی یا کسی بلوریں مادّے سے بھر گیا ہے قبل اسکے کہ وہ جسم تحلیل ہو جاوے۔ اور اس طرح پر اُس جسم کا اندرونی سانچا باقی رہگیا ہے جس پر عضلات کی علامتیں یا دوسری اندرونی نشانیاں ظاہر ہوتی ہیں جو اُس اصلی جسم میں تھیں۔

بعض اوقات حیوانات کے پوست اور اُن کے جسم کے نرم اعضا کے آثار۔ اور اشجار کے ساقوں اور پتوں کی بہت نازک رگیں ان نقوش میں محفوظ ہو گئی ہیں مچھلیوں کے فلس دار پوست بھی ویسی ہی کامل حالت میں محفوظ رہے ہیں جیسا کہ گویا اسی وقت اُنکو اُنکے جسم سے علیحدہ کیا گیا ہو۔ اور دانت اور ہڈیوں کی حالت تو سیپیوں کی سی ہے کہ وہ بہت کم ضائع ہوتے ہیں۔ چونکہ یہ بھی بیشتر چونے کے املاح سے مرکب ہیں اسیلیے تحجر میں اُن ہی قوانین کا اتباع کریں گے جو سیپیاں کرتی ہیں۔

بعض جگہ ریت پر جہاں پانی اتھلا تھا یا سمندر کے کنارے پر جزر کے وقت

جانوروں کے قدموں کے یا رینگنے کے نشان پڑ گئے تھے وہ نہایت عجیب اور حیرت انگیز طور پر محفوظ رہ گئے ہیں۔ اور بعض بحری کیڑوں اور خراطیں یعنی کیچوؤں کے سوراخ تک باقی ہیں۔ ریت میں قدم کی نشانی خصوصاً جب اُسپر ایک نازک تہ مہین چکنی مٹی کی جم جائے۔ اور اُسکے بعد ریت کی دوسری تہ اُسپر آہستگی سے آکر جمے۔ تو ایسی نشانی کا مدتوں تک محفوظ رہنا قرین عقل ہے۔ ایسی علامتوں سے اُن حیوانات کے وجود کا پتا چلتا ہے جو اُس زمانے میں موجود تھے۔

اسی طرح سے اشجار بھی متحجر ہو سکتے ہیں یعنی یا تو وہ منقلب ہوکر کوئلا بن جاتے ہیں کیونکہ اُن کی گاس یعنے ہوائی مواد خارج ہو جاتے ہیں اور بقیہ مواد تبدریج خالص کاربن بن جاتا ہے۔ یا بذریعہ مبادلہ اجزا متحجر ہو جاتے ہیں اور ایسے معدنی مواد مثل چونے کے کاربونٹ یا سلیکا کے اُنکے کاربن کے جزو کی جگہ لے لیتے ہیں۔ وہ لکڑی کی ساق یا تو چونے کا پتھر یا فلنٹ یعنی چقماق کا پتھر بن جائے گی۔ اور اُس لکڑی کے تمام ریشے اور اُس کی مشبک ساخت اس متحجر مادے میں قائم رہے گی۔ یہ اس وجہ سے ہے کہ اُس لکڑی کے بہت ذروی اجزا بتدریج دوسرے معدنی اجزا و ذرات کے ساتھ بدل جاتے ہیں اور وہ لکڑی معدنی بن جاتی ہے۔

ایسے فاسیل یعنے رکازات میں زیادہ تغیر کا واقع ہونا اُنکی قدامت کا ثبوت قرار نہیں پا سکتا ہے۔ کیونکہ یہ امر اُن مواد کی طبیعت پر موقوف ہے جنمیں یہ مدفون ہوئے ہیں۔ اور نیز اُن حوادث پر جو ان کے اطراف و حوالی میں واقع ہوئے ہیں۔ بعض بہت قدیم رکازات میں تحجر کا بہت کم اثر ہوا ہے۔ بخلاف اسکے بعض جدید رکازات ہیں جو بالکل متحجر ہو گئے ہیں۔ بہر حال جبکہ کوئی جسم بہت زیادہ مدت تک مدفون رہا ہے تو اُسکے متحجر ہونے کا احتمال بھی زیادہ ہے اس لیے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ بہت جدید رکازات کا اکثر حصہ بہت کم متغیر ہوا ہے بہ نسبت قدیم رکازات کے

اکثر حصے کے۔

یہاں یہ سوال پیدا ہوتا ہے کہ اگر کسی رکاز کی قدامت کی جانچ اُس رکاز کی حالت سے نہیں کی جاسکتی ہے تو اُسکی قدامت کو کس طرح پر معین کر سکتے ہیں؟ اس کا جواب یہ ہے کہ کسی رکاز کی عمر یعنی زمانہ کا معین کرنا اول تو اُن تہوں کی عمر یا زمانے کے معین کرنے پر موقوف ہے جن میں وہ رکاز پائے گئے ہیں۔ اور تہوں کی قدامت دوسری تہوں کے مواقع اور باہمی تعلقات سے معین کیا جاسکتا ہے۔

ف ۱۲۰۔ احجار مطبق کی رکازات کی تقسیم۔ یہ بات تو اچھی طرح سے معلوم ہے کہ زمانۂ حال کے سمندروں میں مختلف قسم کے حیوانات مختلف مقامات میں بود و باش کرتے ہیں بعض کھلے ہوئے صاف ستھرے پانی کو پسند کرتے ہیں۔ اور بعض دوسرے جانور گل آلود پانی یا رتیلے کناروں کو ترجیح دیتے ہیں بعض ہیں جو گہرے سمندروں میں رہتے ہیں اور بعض دوسرے اُتھلے پانی میں۔ علاوہ بریں بعض میٹھے پانی کے باشندے ہیں اور بعض کھاری پانی کے۔ پس ان ملاحظات سے مختلف قسموں کے احجار میں رکازات کے اقسام میں بھی اختلاف کا ہونا لازمی ہے۔ بعض قسم کے رکازات اکثر قدیم سخت شدہ چکنی مٹی میں نکلتے ہیں۔ بعض سینڈ اسٹون میں اور بعض لیم اسٹون میں واقع ہوتے ہیں۔ اگر یہ جانور مچھلیوں کی طرح آزادی کے ساتھ تیر سکتے تھے۔ یا یہ کہ اُن کے اجسام (مرنے کے بعد) یا اُن کے جسم کے ٹکڑے پانی کے سیلاب کے ساتھ بہکر دور چلے گئے تھے۔ تو اُس تلی کو جو اُن کی آخری منزل تھی جہاں وہ آکر ٹھہرے اُن حیوانات کی عادتوں سے کوئی ظاہری تعلق نہیں ہو سکتا ہے۔ کیونکہ یہ وہاں اجنبی ہوں گے۔ یہی حال اُن حیوانات و اشجار کا ہے جو خشکی سے سمندر تک پہنچے ہیں ممکن ہے کہ اُن کے جسم پانی کے اوپر تیرتے ہوئے بہت دور نکل جائیں اور کسی قسم کے احجار میں مدفون ہو جائیں لیکن ریت اور مٹی کی تہیں چونکہ عموماً کناروں کے قریب

بنتی ہیں بہ نسبت لیم اسٹون (چونے کے پتھر) کی تہوں کے۔ اسلیئے بیشتر احتمال و توقع یہی ہے کہ خشکی کے حیوانات و نباتات کی باقیات ہم کو ریت اور مٹی کی تہوں میں ملیں نہ چونے کے پتھروں میں۔ یہ ایک سلسلہ اُن واقعات کا ہے جو رکازات کی تقسیم سے تعلق ہے۔

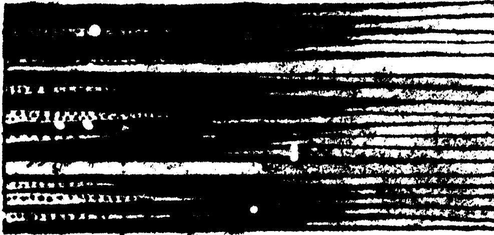
دوسرا سلسلہ حیوانات و نباتات کی جغرافیائی تقسیم سے پیدا ہوتا ہے۔ برطانیہ کے سواحل کے اطراف میں جو ریت و مٹی اسس زمانے میں بن رہی ہے۔ اُسمیں اُسی قسم کی سیپیاں پیدا نہیں ہوسکتی ہیں جو بحر مڈ یٹرینین یا سواحل امریکا یا جنوب افریقہ یا تسمینیا یا ہندوستان کے سمندروں میں پیدا ہوتی ہیں۔ مثل یعنی دو برکہ سیپیاں اور دوسرے حیوانات جو فی الحال ان ملکوں کے سمندروں میں رہتے ہیں تقریباً بالکل مختلف ہیں۔ ان سمندروں میں سے کوئی دو سمندر ایسے نہیں ہیں جن میں سیپیوں کی ایک ہی نوع کا اجتماع پایا جاے۔ اور بعض سمندروں میں تو ایک نوع بھی سیپی کی مشترک نہیں ہے۔ اسی طرح سے اس کرہ کے زمان ہاے سابق میں جو رکازات ایک ہی زمانے میں مگر کرۂ ارض کے مختلف اور دور ادہم مقامات میں تہ نشین ہوے تھے ضرور ایک دوسرے سے فرق رکھیں گے۔ بلکہ اگر ایسا نہوتا تو تعجب کا مقام تھا۔

ان واقعات سے ظاہر ہوتا ہے کہ رکازات میں ایک قسم کی عرضی تقسیم نظر آئیگی اور یہ کہ وہ تہیں جو ایک ہی زمانے میں تہ نشین ہوی اور بنی ہیں ان میں وہی مخصوص رکازات نہیں پاے جائیگے ہیں۔ بلکہ وہی ممتدّہ مجموعہ تہون کا اس امر میں ضرور مختلف ہوگا۔ کیونکہ جب تہوں کے مجموعوں کی تلاشش ایک وسیع رقبے میں کرنا شروع کرتے ہیں تو تہوں کے ایک ہی مجموعہ میں اکثر باہم اختلاف پاتے ہیں اس طور پر کہ اسکے ایک حصّے میں فقط لیم اسٹون ہے تو دوسرے حصّے میں یا تو لیم اسٹون بہت کم ہوگا یا بالکل نہ ہوگا۔ بلکہ وہ تقریباً تماماً چکنی مٹی یا سینڈ اسٹون ہوگا یا دونوں طرف سے مرکب ہوگا۔ اسی ایک سمندر میں سطح زمین کا متفرقہ

سوا دایک طرف سے داخل ہوگا تو خشکی سے بہت خاصلے پر اُسمیں فقط لیم اسٹون یعنی چونے کا پتھر بنتا جائے گا۔

شکل (۳۰) میں ہم نے بطور نقشہ کے دکھلایا ہے کہ ایسا عرضی تغیر تہوں کے ایک مجموعے میں کس طرح پر واقع ہوسکتا ہے۔ اسمیں جو سفید پٹے ہیں وہ لیم اسٹون کے طبقات ہیں۔ اور نقطہ دار حصوں سے سینڈ اسٹون مراد ہے۔ اور چکنی مٹی کی تہوں کو

شکل ۳۰



سیاہ پٹوں سے ظاہر کیا گیا ہے۔ یہ فقط ایک نقشہ ہے اور کوئی حقیقی تصویر نہیں جیسی کہ فطرت میں پائی جاتی ہے۔ کیونکہ طبیعیۃً فی الحقیقت ایک بڑے قرص یا روٹی کی طرح ہے جو بتدریج کناروں پر پتلی ہوتی گئی ہے۔ اگر ہم ان کی اصلی تصویر کو صحت کے ساتھ بنانا چاہیں تو کئی فٹ کا لمبا نقشہ بنانا ہوگا جس سے ظاہر ہو سکے کہ ایسے تغیرات فی الحقیقت کس طرح پر واقع ہوتے ہیں۔ اس قسم کے تغیروں کی مثالیں انگلستان میں بھی دیکھی گئی ہیں جن کو ہم آگے چل کر بیان کریں گے۔

**ف ۱۲۱۔ رکازات کی ارتفاعی تقسیم۔** رکازی مرجان۔ سیپیاں۔ مچھلیوں کے فلس ہڈیاں۔ دانت اور حیوانات کے جسم کے سخت اجزا سالہا سال سے ہر ملک میں اُن علمار ماہر فن کے زیر تحقیق رہے ہیں جو ان حیوانات کی زندہ مثالوں سے بوجہ اکمل واقف تھے

رکازی پتوں۔ جڑوں اور پودوں کی ساقوں کا بھی امتحان ہر ملک کے بہترین علمای نباتات نے کیا ہے۔ اور سب بالاتفاق اس نتیجے کے نکالنے پر مجبور ہوے ہیں کہ جو باقیات احجار مطبق میں رکازی حالت میں پائی گئی ہیں وہ اکثر ایسی نوعوں سے متعلق و منسوب ہیں جو کرہ ارض کی ہر موجودہ اور زندہ نوعوں سے بالکل فرق رکھتی ہیں بعض ان میں سے ایسی جنس کی معدوم النسل انواع ہیں جن کی دوسری نوعیں اس وقت زندہ ہیں جیسے سیپیوں میں آلیسٹر اور کاکلز کی معدوم النسل نوعیں اور حشرات (ریٹیلیا) میں مگر اور کچھوے کی معدوم النسل نوعیں۔ اور حیوانات ذات الثدی (پستان دار یا دودھ پلانے والے) میں ہاتیوں اور گینڈوں کی نسلیں لیکن بعض دوسرے حیوانات کے رکازات موجودہ حیوانات سے اسقدر تفاوت رکھتے ہیں کہ اُن کے لیے نئے جنسوں کے نام تراشنے کی ضرورت لاحق ہوی۔ اور ایسی معدوم النسل جنسوں کے مجموعے بھی ہیں جنکو صنف اور بعض صورتوں میں تو اُن کے لیے سلسلے بھی قائم کرنے پڑے۔ جو موجودہ کسی سلسلے کے حیوانات سے مشابہ نہیں ہیں۔

اگر ہم رکازی حیوانات و نباتات کو لیں۔ اور دوسری طرف موجودہ حیوانات و نباتات کو رکھیں اور بلا ترتیب کل رکازات کو ایک جگہ جمع کر دیں تو وہ معظم اور دلچسپ حقائق جو ان سے ہم سیکھ سکتے ہیں ہماری نظروں سے پوشیدہ ہو جائیں گے رکازات کا وقوع بے ترتیبی سے نہیں ہوا ہے۔ اور جیسا کہ ہم نے ابھی ابھی بیان کیا ہے وہ ایک دوسرے سے نہ صرف بہ لحاظ قسم احجار و بلحاظ مختلف حصص دنیا کے جہاں وہ واقع ہوے ہیں فرق رکھتے ہیں۔ بلکہ اُسی ملک میں اور اُسی قسم کے احجار میں جن کی معدنی حیثیت یکساں ہے۔ ان رکازات میں ایک قانون تقسیم کا پایا جاتا ہے جو احجار مطبق کے مجموعوں کے تسلسل اور ایک دوسرے پر واقع ہونے کے مطابق ہے جن میں وہ رکازات واقع ہوتے ہین۔

شکل (۳۲) سے اس امر کی اچھی طرح سے توضیح ہو سکتی - اسکو ایک بہت طویل تراش سمجھو جو ایک ضلع میں میلوں تک چلا گیا ہے اور فرض کرو کہ یہ تراش احجار مطبق

شکل ۳۱



کے تین مجموعوں ۱ و ۲ و ۳ کو ظاہر کرتا ہے - جن میں سے ہر مجموعہ لیم اسٹون اور شیل اور سینڈ اسٹون سے مرکب ہے - اس نقشے میں لیم اسٹون کو سفید پٹیوں سے اور شیل کو سیاہ خطوط سے اور سینڈ اسٹون کو نقطہ دار شکستہ خطوط سے ظاہر کیا ہے اور یہ بھی فرض کرو کہ ان سب تہوں میں رکازات موجود ہیں مجموعہ ۱ کے بعض رکازات چکنی مٹی میں ہیں جن کو ہم ۱ رکازات کہیں گے - بعض دوسرے سینڈ اسٹون میں ہیں جن کو ب رکازات کہیں گے اور بعض دوسرے لیم اسٹون میں ہیں جن کو ج رکازات سے ظاہر کریں گے - تمام اس مجموعہ ۱ میں ہمیشہ وہی رکازات اسی قسم و نوعیت کی تہوں میں اوپر سے نیچے تک پائے جائیں گے یعنی تمام لیم اسٹون کی تہوں میں ج قسم کے رکازات تمام سینڈ اسٹونوں میں ب رکازات اور تمام چکنی مٹیوں میں ۱ رکازات نظر آئیں گے - بعض وقت ان اقسام میں باہم اختلاط بھی ہو جاتا ہے - اور دوسرے رکازات بھی ممکن ہے کہ اس مجموعے کی سب تہوں میں بلا ترتیب پائے جائیں - لیکن عام رجحان اسی حالت کی طرف ہوگا جو مذکور ہوئی - جب ہم مجموعہ ۱ سے گذر کر مجموعہ ۲ میں داخل ہوتے ہیں تو وہاں

رکازات کے اقسام میں بالکل فرق پاتے ہیں۔ مجموعہ ۲ میں بھی اُسکے سینڈ اسٹون کے ف رکازات۔ اُسکی چکنی مٹی کے ك رکازات اور اُسکے لیم اسٹون کے ھ رکازات ہونگے لیکن یہ رکازات مجموعہ ۱ کے رکازات سے بالکل مختلف ہونگے۔ اسی طرح سے مجموعہ ۳ میں اُسکی چکنی مٹی کے ل رکازات اُسکے لیم اسٹون کے م رکازات اور اُسکے سینڈ اسٹونکے ن رکازات ہونگے لیکن اسمیں سے ممکن ہے کہ ہر ایک اُن رکازات سے فرق رکھتا ہو جو مجموعہائے ۱ و ۲ میں برآمد ہوئے ہیں۔ جب حالت ایسی ہو تو ہمکو اس سے کیا نتیجہ نکالنا چاہیے؟ چونکہ ہر ایک بڑا مجموعہ احجار مطبق کا جس سے کرۂ ارض کا قشر مرکب اور متشکل ہے ریت چکنی مٹی اور لیم اسٹون سے مرکب ہے جو جزری ملاحظات سے ایک دوسرے سے بالکل غیر نہیں ہو سکتے ہیں۔ اور چونکہ اُن سب کی ترسیب کے حالات بظاہر اصولاً یکساں ہیں تو ایسی صورت میں ہم ایک ہی نتیجہ نکال سکتے ہیں جو اُنکے رکازوں کے اجتماعات کے باہمی امتیازات پر موقوف ہے۔ اور وہ یہ ہے کہ جن اقسام کے حیوانات و نباتات ایک مجموعہ میں مثلاً مجموعہ ۱ میں ا و ب و ج قسم کے ہیں اُسوقت موجود نہیں تھے جبکہ مجموعہ ۲ کی تہیں تہ نشین ہوئیں یعنی مفقود النسل ہو چکے تھے۔ اور اُسکے بعد د و ك و ھ قسمیں پیدا ہوئیں جو مجموعہ ۲ سے متعلق ہیں۔ اور انکے بھی بالکل مفقود النسل ہو جانے کے بعد مجموعہ ۳ کے ل و م و ن رکازات پیدا ہوئے۔

**ف ۱۲۲۔ نوعوں کا تدریجی داخلہ۔** احجار کے مختلف مجموعوں کے حدود سے تجاوز کرنے کے بعد رکازات میں دفعۃً اور ناگہانی تغیرات کا اکثر واقع ہو جانا اس بات کا ثبوت نہیں ہو سکتا ہے کہ حیوانات و نباتات کا ایک اجتماع دفعۃً تلف ہو گیا ہو اور دوسرے حیوانات و نباتات کے اجتماع کا داخلہ بھی ویسا ہی دفعۃً واقع ہوا ہو۔ باب نہم میں دکھلایا گیا تھا کہ احجار کی دو متصلہ تہوں کے بننے کے درمیان جو زمانہ ہے اُسکا بہت طویل ہونا ثابت ہو سکتا ہے۔ بلکہ اکثر صورتوں میں وہ زمانہ اسقدر مدید تھا کہ اُسکا شمار نہیں ہو سکتا ہے۔ ایک تہ کی دوسری تہ پر واقع ہونے سے صرف اسقدر ثابت ہوتا ہے کہ ان دونوں کے درمیان کوئی اور چیز تہ نشین نہیں ہوئی تھی۔ یا اگر تہ نشین ہوئی تھی تو باقی نہیں رہی بلکہ زائل ہو چکی تھی۔ اس اثنا میں جبکہ ایک موقع پر کوئی تہ نہیں بنی ممکن ہے کہ اسقدر زمانہ گذرا ہو کہ اُس مدت میں کسی اور

مقام پر کئی ہزار فٹ ضخیم تہیں ترسیب پائی ہوں -

تہوں کے کسی بڑے سلسلے میں بہت سے مشابہ رکازات موجود رہتے ہیں۔ لیکن اکثر ایسا واقع ہوتا ہے کہ نیچے کی تہوں میں چند ایسی نوعیں نظر آتی ہیں جو ان سے اوپر کی تہوں میں یا تو بالکل کم ہوجاتی ہیں یا مفقود ہوجاتی ہیں۔ اور ساتھ ہی اکثر نئی نوعیں اوپر کی تہوں میں نمود ہوتی ہیں جو نیچے کی کسی تہ میں نہیں ہیں۔ ان واقعات کو جب ہم اُس وقت کے ساتھ ملائیں جو ایک کثیر التنویع نوع کے جلد عدم ہوجانے کے تصور سے ہم کو لاحق ہوتی ہے تو ثابت ہوجائیگا کہ یہ عمل ہمیشہ سے بہت دھیما اور تدریجی رہا ہے۔ اسیطرح سے نئی نوعوں کی پیدائش کو بھی ہم فرض کرسکتے ہیں۔ اور انکی افراد کا توالد و تناسل اور وسیع رقبات پر ان کا پھیل جانا بیشک ایک دھیما اور تدریجی عمل رہا ہوگا -

یہ افراد جنکی باقیات احجار مطبق میں پائی گئی ہیں فقط معدودے چند تھے جو وقتاً فوقتاً جزوی اور مقامی سوبات میں جو سمندر یا دریاچوں کی تلیوں پر جم رہے تھے پھنس گئے تھے۔ اور انکے محفوظ رہنے کے لیے حالات بھی مناسب تھے۔ پس اگر ہمکو تاریخ احجار کے ملاحظہ سے انکی زندگی کے تسلسل میں کہیں شکست یا فتور نظر آجائے تو تعجب نہیں کرنا چاہیے۔ اسلیے کہ باقاعدہ طور پر کوئی دلیل ان مخلوقات آلیہ کی عدم موجودگی قائم نہیں کیجاسکتی ہے جو بلحاظ ساخت اُن انواع کی درمیانی قسمیں ہوں جو ہم کو ملی ہیں -

جب ہم جیالوجی (ارضیات کے) طویل زمانوں کا تصور کرتے ہیں تو وہ رکازات بلحاظ انکی طویل مدت کے اُسی نسبت سے گھٹتے جاتے ہیں جس طرح سے کہ بعید فاصلوں کی چیزیں نظر میں چھوٹی دکھلائی دیتی ہیں۔ اگر ہم کسی نزدیکترین ستارۂ ثابت تک پہنچ سکتے اور وہاں سے کرۂ زمین کو دیکھ سکتے ہوتے تو جو فاصلہ کرۂ آفتاب و زمین کے درمیان ہے وہ ہمکو ہیچ نظر آتا۔ بلکہ کرۂ زمین آفتاب کے گرد دورہ کرنے میں کرۂ آفتاب کو مس کرتا ہوا نظر آتا۔ ان پچانوے ملین (۹ کرور پچاس لاکھ) میلوں کا معدوم ہوجانا اس صورت میں گویا ان پچانوے ملین سالوں کی تقدیر ہے جو ہمارے تصور ذہنی کے قبضے سے اُس دوسری صورت میں نکلجاتی ہے یعنی ہمارا ذہن اُس مدت کا احصا نہیں کرسکتا ہے۔ سر ولیم ٹامسن نے بعض تحقیقات کی بنا پر جیالوجی (ارضیاتی) زمانے کو سو ملین یعنی دس کرور سال تخمین کیا ہے۔

# حصۂ سوم

قشرارض کے بننے کی تاریخ جو ان واقعات سے مُنتج ہے جو اُسمیں مشاہدہ ہوتے ہیں جنکی تعبیر و تاویل اُن اعمال سے کیجاتی ہے جو فی الحال اُسپر کارفرما ہیں

## باب پانزدہم

### تاریخ جیالوجی (ارضیات)

ف ۱۲۲۔ اس مختصر کتاب کے پہلے چند ابواب میں ہم نے اُن طبیعی اعمال کا ذکر کیا تھا جو اس وقت صفحۂ ارض پر کارفرما ہیں جن سے قشر ارض کی ساخت پر اضافہ یا اُس میں تغیر واقع ہو سکتا ہے۔ اسکے بعد ہم نے چند ابواب میں بعض معظم واقعات کو بیان کیا تھا جو اُس ساخت کے درمیان میں مشاہدہ ہوے ہیں۔

اب ہم اُن معلومات کو قشر ارض کی ساخت کی تاریخ میں استعمال کریں گے لیکن چونکہ کل کرۂ ارض کی تاریخ کے ترتیب دینے میں بہت طول ہوگا جو اس کتاب کی گنجایش سے زیادہ ہے اس لیے ہم اپنی تحقیقات کو زمین کے اُس چھوٹے حصے کی ساخت تک محدود رکھیں گے جو جزائر برطانیہ کو شامل ہے۔ لیکن اسمیں کئی فوائد ملحوظ ہیں جن میں سے ایک تو یہی ہے کہ اس علم کا آغاز فی الحقیقت اسی ملک میں ہوا۔ اور جو تحقیقات یہاں عمل میں آئی ہیں وہ نہایت مکمل ہیں۔ اور اگر دوسرے ملکوں میں اُن تحقیقات کے مطابق تحقیقات کی جائیں تو بیشک بہت بڑے نتایج حاصل ہو سکیں گے۔

باب دہم کو اگر بار بار غور سے پڑھیں تو معلوم ہو جائے گا کہ اُسمیں جو تحقیقات کے طریقے مندرج ہیں اُن کو توسیع دینے سے جزائر برطانیہ کی جیالوجی (ارضیاتی) ساخت کا

علم ہم کیونکر حاصل کر سکتے ہیں ۔ پچھلے سو برس میں متعدد جیالوجی تراش اور نقشے تیار کیے گئے ہیں جن کی ابتدا پہلے تو باذاق لوگوں اور علمی سوسائیٹوں کی کوششوں سے ہوی اور اخیر کے ستر برس میں ایک باقاعدہ جیالوجی (ارضیاتی) پیمائش کے قائم ہو جانے سے ان لوگوں کی زحمتوں کی تکمیل عمل میں آئی جس کے خرچ کا بار خزانۂ شاہی کو اوٹھانا پڑا ۔ اور وہ نقشہ جات و بیانات جو ابتدا میں ناقص اور ناکمل تھے روز بروز اُنکی تصحیح اور توسیع سے وہ سب نقائص دور ہوتے گئے ۔ اور اس تاریخ میں جو ان واقعات پر مبنی ہے تحقیقات و انکشافات جدیدہ کی وجہ سے اضافہ اور اصلاح ہوتی جاتی ہے قدیم بیانات کی نظر ثانی سابق کی غلط تاویلات کی تصحیح نئے مضامین کا وقتاً فوقتاً اضافہ کرنا اور وہ واقعات جو آگے بلحاظ زمانہ ایک دوسرے سے بہت بعید اور جدا سمجھے جاتے تھے ابعدی تحقیقات سے اُن کا کما بیش ہمعصر ثابت ہونا جو فقط بسبب بعد مسافت مابین جدا تھے اور دوسرے واقعات کا جو بلحاظ زمان ایک دوسرے سے قریب اور متصل خیال کیے جاتے تھے اُنکا بہت ابعید زمانوں سے متعلق ہونا ان سب امور پر اس وقت برابر توجہ ہو رہی ہے ۔

بہرحال انسان کے قدیم تاریخی واقعات کی بھی یہی حالت ہے ۔ اور وہ قدیم اسناد اور دا خلے باطل نہیں ہو جاتے ہیں بلکہ اُنکی تقویت ہوتی ہے ۔ اور مشکوک باتیں صاف ہو جاتی ہیں ۔ انسان کی تاریخ پڑھنے اور اُسکی تاویل و تعبیر میں تجربے سے مہارت پیدا ہوتی ہے ۔ اور اُن چند ماہرین فن کی مہارت میں جسقدر اضافہ ہوتا ہے وہ اُسی نسبت سے ترقی کرتا ہے جس نسبت سے اُن نقادوں کی تعداد بڑھتی جاتی ہے جو ان واقعات کو غور سے دیکھنے اور اُنکی تنقید کرنے کی قابلیت رکھتے ہیں ۔ بعینہ اسی طرح سے علمائے علم جیالوجی (ارضیات) کی مہارت میں بھی ترقی ہوتی جاتی ہے جو جیالوجی (ارضیاتی) واقعات کے مشاہدات میں مصروف ہیں ۔ وہ اُن واقعات کی

تاویل کرتے ہیں جو قشر ارض کے مرکبہ احجار میں اُن کو نظر آتے ہیں، اور اُن سے بڑے بڑے نتائج استنباط کرتے ہیں۔

تاریخ جیالوجی اور تاریخ انسانی میں مشابہت کے اور وجوہ بھی موجود ہیں مثلاً کسی قوم کی تاریخ میں اکثر ایسا ہوتا ہے کہ اُسکی ابتدا کی دریافت میں دقتیں پیش آتی ہیں۔ کیونکہ اُسکے داخلے بہت کم دستیاب ہوتے ہیں اور وہ بھی اکثر ناقص ہوتے ہیں جنکی تاویل بھی خالی از اشکال نہیں ہوتی۔ انسانی تاریخ کی جن حصوں میں تقسیم ہو سکتی ہے۔ اُنکے درمیان میں ایسی تاریکی اور بربریت کے زمانے بھی آجاتے ہیں جن کا کوئی قابل اعتماد داخلہ ہمارے ہاتھ نہیں آتا ہے۔ تمام انسانی تاریخوں میں جو کچھ لکھا گیا ہے۔ وہ صرف ایک مختصر خلاصہ اُن واقعات کا ہے جو اُس وقت واقع ہوئے تھے۔ اسکا قیاس اسیر سے ہو سکتا ہے کہ ہمارے روزانہ اخبارات میں جو زمانہ موجودہ کی تاریخ ہے جسقدر واقعات ہر روز درج ہوتے ہیں۔ آج سے پانچسو برس بعد کی تاریخوں میں ان میں سے کس قدر واقعات درج رہیں گے اسکے جواب سے ظاہر ہو جائے گا کہ پچھلے پانچسو برس کے کسقدر کم واقعات ہم تک پہنچے ہیں جبکہ اس قسم کے اخبارات کا وجود بھی نہیں تھا۔

اس نظر سے اگر دیکھا جائے تو جیالوجی (ارضیاتی) تاریخ انسانی تاریخ سے بہت زیادہ ناقص ہے۔ اسکی ابتدا ہی معلوم نہیں۔ اسکا آغاز چند ایسے پراگندہ و پریشان اور نیم محو شدہ اسناد اور داخلوں سے ہوتا ہے۔ جن سے فقط اسی قدر معلوم ہوتا ہے کہ کوئی بات آگے واقع ہوئی ہے مثل اسکے جو اُسکے بعد واقع ہوئی ہے۔ اس تاریخ کے حصوں کے درمیان طویل مدتیں گذری ہیں۔ جن کے متعلق نہ کوئی داخلے ہم دست ہوتے ہیں نہ کوئی شہادت اُن درمیانی زمانوں کی امتداد کے متعلق دستیاب ہو سکتی ہیں۔ ہر چند کہ جیالوجی کی تاریخ بہت ہی دلچسپ اور بکار آمد ہے لیکن یہ بھی مد نظر رہے کہ وہ بہت نامکمل بھی ہے۔ جو کچھ ہم اس سے سیکھتے ہیں وہ بالکل سچ اور حقیقت واقع ہے۔ لیکن اس بات کو بھی

یاد رکھنا چاہیے کہ وہ کامل اور پوری حقیقت نہیں ہے۔ اور چونکہ کسی چیز کے متعلق پوری اور کامل حقیقت کی دریافت ہمارے لیے محال ہے۔ پس اگر ہم جیالوجی سے اس کی توقع رکھیں یا یہ سمجھیں کہ ہم نے پوری حقیقت کو دریافت کر لیا ہے تو ہم گمراہ ہو جائیں گے۔

**ف ۱۲۴**۔ **زمانۂ جیالوجی کی تقسیم**۔ ہم نے کہا تھا کہ طبقات کی عمر یا مدت متقابلہ کسی ایک مقام پر اُنکے موقع کے لحاظ سے معین کی جا سکتی ہے۔ جو طبقات سب سے نیچے ہیں وہ سب سے قدیم تر ہیں اور جو سب سے اوپر ہیں وہ سب سے جدید تر ہیں۔ اگر طبقات کا ایک سلسلہ دوسرے کے بعد منتظم ترتیب سے آتا جاے اور اُسکا نزول ہمیشہ ایک ہی سمت میں واقع ہوا کرے، تو اُن کی متناسبہ عمروں کے تعیّن میں کوئی دقت واقع نہیں ہوگی۔ اگر چہ متعدد متماثلہ اور متغائرہ توسوں میں خم بھی ہو گئی ہوں تو اُن کی ترتیب و توالی کا معین کرنا اُسوقت بھی ممکن ہے۔ کیونکہ وہی تہیں بار بار سطح زمین پر نمودار ہوتی جائینگی اگر اُن مخرجوں پر کسی نقشے میں نشان کر دیا جاے تو آخر کار ایک عمدہ جیالوجی ترائش اُس ضلع کا تیار کیا جا سکے گا جس سے توالی طبقات اور اُن کی ضخامت دونوں معین ہو سکیں گی۔

اگر ہم اس طور سے طبقات کے کسی سالم سلسلے کی متقابلہ عمریں یا توالی کو مقرر کر بھی سکیں۔ اور ایک سلسلے کی متناسبہ عمر کو دوسرے سلسلے کے ساتھ ربط بھی دے سکیں لیکن ایسے احجار کی متناسبہ عمروں کا تقابل مختلف ملکوں میں کرنا مشکل ہوگا جنکو سمندر یا پہاڑوں کے سلسلے ایک دوسرے سے جدا کرتے ہیں۔ اور ایسے دو سلسلوں کی عمروں کا تعیّن بھی مشکل ہوگا جہاں وہ خطا یعنے انفکاک کی وجہ سے ایک دوسرے سے جدا ہو گئے ہیں۔

ایسے دو مختلف مقامات کے احجار کے مقابلہ کرنے میں جو ایک دوسرے سے کسی قدر دور ہیں تہوں کی حجری خصوصیات سے ہم کو ہمیشہ مدد نہیں مل سکتی ہے۔ اگر وہ ایک

دوسرے سے زیادہ دور نہوں تو احتمال ہے کہ ان دونوں سلسلوں میں مشابہت پائی جائے لیکن وہ اکثر علیحدہ واقع ہوتے ہیں۔ کیونکہ ممکن ہے کہ چکنی مٹی اور لیم اسٹون کے ایک سلسلے نے کسی رقبے میں ترسیب پائی ہو اور سینڈ اسٹون، اور شیل کے مجموعے کسی اور رقبے میں تہ نشین ہوسے ہوں۔ اس صورت میں ہم کیونکر یقین کرسکتے ہیں کہ تہوں کے دو مجموعے ایک ہی عمر کے ہوں گے۔ اگر ایک تہ یا طبقے کے دوسری تہ پر واقع ہونے کی شہادت ہمارے لیے کافی ہوسکتی۔ تو ایسے بہت سے رقبات ہیں جہاں خطا یا تہوں کی پیچیدگی کی وجہ سے ترسیب کی ترتیب معین نہین ہوسکتی ہے۔ اور وہ اُسی حالت مین باقی رہیں گی جس حالت میں آگئے تھیں۔ یعنی ایک معمائے لاینحل۔

مگر خوش قسمتی سے خود ان احجار میں ایک ایسی شہادت موجود ہے جس کی پیروی اگر احتیاط کے ساتھ کی جائے تو ہم اُس معمے کے حل کرنے میں کامیاب ہوں گے۔ اور اُن شکستہ اور پریشان طبقات سے ایک باقاعدہ اور منظم سلسلہ توالی کا قائم کرسکیں گے۔ اس کا پتا ہم کو فاسیل یعنی رکازات سے ملتا ہے۔

**ف ۲۵ا۔ رکازات۔** یہ اُن حیوانات و نباتات کی باقیات ہیں جو سمندر یا زمین پر اُن زمانوں میں موجود تھے جب کہ یہ احجار ترسیب پارہے تھے جن میں یہ رکازات پائے گئے ہیں یعنی وہ رکازات جو کسی طبقے یا تہ میں پائے جاتے ہیں چند افراد منجملہ اُن حیوانات کے ہیں جو اُس طبقے کے بننے کے وقت زندہ تھے اور مرنے کے بعد اُس میں مدفون ہوگئے۔ اور یہ بھی ظاہر ہے کہ اُن ہی حیوانات کی کثیر تعداد اُن تہوں میں مدفون ہو جائیں گی جو کہ اُسی سمندر یا دریچے میں اور اُسی وقت بنی تھیں۔ خواہ وہ تہیں ریت کی ہوں یا چکنی مٹی کی یا مارل (آہک آمیز چکنی مٹی) کی ممکن ہے کہ ریت کے بعض مدفونہ رکازات مارل کے رکازات سے فرق رکھتے ہوں۔ کیونکہ مختلف قسم کے جانور پانی کے مختلف عمقوں میں رہتے ہیں لیکن ایسی نوع کے بھی بہت سے جانور ہوں گے جو کل

تہوں میں پائے جائیں گے جو اُسی سمندر میں اور اُسی زمانے میں بنی تھیں یا ایسی صورت میں ہمکا ایک معیار ہمارے ہاتھ آتا ہے جس سے ہم پہچان سکتے ہیں کہ وہ طبقات کس سلسلے کے حصص یا اجزا ہیں - اگرچہ وہ جداگانہ مواقع میں کھُلے ہوے ہوں اور وہاں طبقات کی برہم ہنی کے محک کا استعمال بھی ممکن نہو۔

رکازات کو خلقت کے تمغے یا سکے کہتے ہیں - کیونکہ انکے ذریعے سے جیالوجسٹ (عالم ارضیات) اُن طبقات کی متناسب عمروں کو معین کرتا ہے جن میں یہ رکازات نکلتے ہیں - اور یہ بعینہ ویساہی ہے کہ ایک عالم علم آثار قدیمہ جو کسی مدفون شہر کو کھود رہا ہے اُن متعدد کوڑے کرکٹ کی تہوں اور ڈھیروں کے تاریخی زمانے کو اُن سکوں اور مصنوعی اشیا پر سے معین کرتا ہے جو اُن تہوں میں برامد ہوی ہیں۔

۱۲۶ - تاریخی جیالوجی یا منتظم جیالوجی کے قائم کرنے کا شرف ڈاکٹر ولیم اسمتھ کو حاصل ہے جو ایک انجنیر تھا اور اٹھارویں صدی کے آخر میں گذرا ہے - اس نے انگلستان کے وسطی اضلاع کے طبقات کو بہت غور و خوض سے مشاہدہ کرکے دکھلایا کہ تہوں کے ہر مجموعے میں ایک مجموعہ رکازات کا بھی پایا جاتا ہے اور یہ کہ یہ رکازات اُن رکازات سے فرق رکھتے جو اُن تہوں کے اوپر اور نیچے کی تہوں میں نکلتے ہیں اُسکو اس کام میں اسقدر مہارت پیدا ہوگئی تھی کہ جب ایک مجموعہ رکازات کا اُس کو دکھلایا جاتا تھا تو وہ فوراً کہہ سکتا تھا کہ یہ رکازات کی تہوں کے مجموعے سے برامد ہوے ہیں - اس شخص نے تمام انگلستان کے مختلف حصوں میں سفر کرکے اس بات کو دریافت کیا کہ ہر جگہ پر جو تہیں ایک ہی متناسب موقع میں واقع ہیں، اُن میں رکازات نسلے وہی انواع یا اُن کے بہت مشابہ انواع کے مجموعے پائے جاتے ہیں۔

۱۸۱۵ء میں اُس نے ایک کتاب لکھی جس کا نام طبقات کی شناخت بذریعہ باقیات آلیہ رکھا - اس کتاب میں اُس نے ایک جدول انگلینڈ کے طبقات کے

تسلسل وتوالی کی دی۔ اور اسکے ساتھ ایک فہرست اُن رکازات کی لگادی جو انہوں کے ہر مجموعے کے ساتھ مخصوص تھے۔

یہ انکشاف اگرچہ اس وقت بہت ہی سہل اور سادہ نظر آتا ہے مگر اس سے بہت بڑے نتیجے حاصل ہوئے۔ کیونکہ اس نے جیالوجی کو سائنس کی صف میں شریک کردیا۔ اور اس جدید ترین علم پلیونٹولوجی کی بنیاد ڈالی جسکو علم آلیات رکازی کہنا چاہیے۔ یعنے قدیم رکازی حیوانات ونباتات کا علم۔ بعبارت اخرلے اسمتھ کے مشاہدات سے اُن داخلوں کی تادیلات کی کنجی ہاتھ آگی جس کے ذریعے سے اب ہم کرۂ ارض کی تاریخ کو پڑھ سکتے ہیں۔ اور اس کے ہر صنف وہر قسم کے باشندوں کے حالات وعادات دریافت کرسکتے ہیں۔

مابعدی پلیونٹولوجی تحقیقات سے ظاہر ہوا ہے کہ رکازات میں ایک تسلسل وتوالی احجار کے ایک مجموعے یا سلسلے کے حدود میں بھی پایا جاتا ہے۔ اور نیز یہ کہ چند مجموعوں کے ملادینے سے ایک طبیعی نظام قائم ہوسکتا ہے جو حیوانات ونباتات کے خاص جنسی نمونوں سے اختصاص رکھتا ہے۔ چونکہ اکثر مطبق احجار بحری الاصل ہیں، یعنے سمندر کی تہ پر جمے ہیں۔ اس سے یہ نتیجہ نکلتا ہے کہ رکازات عموماً دریائی جانوروں کی باقیات ہیں۔ علاوہ بریں چونکہ نرم جسم والے حیوانات جن کے نہ کوئی ہڈی ہوتی ہے نہ کوئی قشر (ڈھانچا یا خول) اس لیے وہ فطرتاً گھل جاتے ہیں اور کوئی علامت اُن کے وجود کی باقی نہیں رہتی ہے۔ اس لیے جو رکازات برامد ہوے ہیں وہ صرف انھیں حیوانات کے ہیں جن میں ہڈی یا قشر ہوتا تھا۔ اور جو اس وقت لصورت رکازات برامد ہوتے ہیں۔ اس لیے تاریخی جیالوجی یا منتظم جیالوجی میں مقابلہ اور درجہ بندی کا کام اُن ہی حیوانات کی باقیات سے لیا گیا ہے۔

ف ۱۲۷۔ منظم توالی یا تسلسل کے معیار کو منطقہ کہتے ہیں جس کی تعریف یہ ہے کہ وہ

ایک تہ یا مجموعہ تہوں کا ہے جو کسی ایک مخصوص رکاز یا متعدد مخصوص رکازات کے وجود سے اختصاص رکھتا ہو۔ اور نیز یہ کہ یہ رکاز یا رکازات یا تو اس منطقہ ہی میں محدود ہیں یا یہ کہ اس منطقہ میں بہ نسبت دوسری تہوں کے زیادہ تر عام ہیں۔ منطقہ کو اُسی رکاز کے نام سے منسوب کرتے ہیں۔ جیسا کہ منطقۂ امونیٹیز پلانوربیس یا منطقہ امونیٹیز مرچیسونی۔

ایسے چند منطقوں سے ایک مجموعہ یا مرتبہ بنتا ہے جو نہ صرف اُس مخصوص منطقوی نوع سے مختص ہوتا ہے بلکہ متعدد دوسری نوعوں سے بھی جو دو یا زیادہ منطقوں میں پائی جاتی ہیں۔ اور جو بعض وقت اُس تمام مجموعے یا مرتبے میں پھیلی ہوئی ہیں۔ متعدد مجموعوں یا مرتبوں سے ایک سلسلہ قائم ہوتا ہے۔ اور آخرکار دو یا زیادہ سلسلوں سے ایک نظام احجار کا بنتا ہے۔ اور ہر سلسلے میں چند نوعیں مشترک ہوتی ہیں مگر ہر اجتماع میں بسبب عام نوعی مشابہت کے باہم نسبت رکھتی ہیں حیوانات کے ایسے اجتماع کو فانا کہتے ہیں۔ اور یہ پورا نظام چند مخصوص جنسوں سے مختص ہے جو کسی دوسرے نظام حجری میں پائی نہیں جاتی ہیں۔

اس طریقے سے ایک مکمل تسلسل نظاموں کا قائم کیا گیا ہے جو تمام یورپ میں بلکہ ایشیا و افریقہ و امریکہ کے اکثر حصص میں بھی شناخت کیے گئے ہیں۔ ان سب نظاموں کو خاص امتیازی نام دیے گئے ہیں باستثناسب سے اوپر کے دو نظاموں کے، جنکے ترکیبی سلسلوں کو مخصوص ناموں سے موسوم کیا گیا ہے اس خیال سے کہ وہ لائق اسکے تھے کہ اُن کو علیحدہ نظام بنایا جاوے۔ اگرچہ یہ ایک غلطی ہے۔ لیکن ایسی غلطی ہے کہ جسکو عام طور پر نہیں مانتے ہیں۔ اس لیے ہم ان کو بنام نظام ہر دو نظام ہی بیان کریں گے۔ ذیل میں ایک جدول ان نظاموں کے ناموں کا دیا گیا ہے جو عام طور پر مروج ہیں۔ اور جو سب سے اوپر ہیں وہ جدید ترین نظام ہیں۔ اور جو

سب کے نیچے ہیں وہ قدیم ترہیں۔

نیوزوئیک دورہ

۱۱۔ نظام ی۔
- پلائسٹوسین سلسلہ
- پلائیوسین سلسلہ
- مایوسین سلسلہ

۱۰۔ نظام ہ
- الیگوسین سلسلہ
- اییوسین سلسلہ

۹۔ کریٹےشس نظام
۸۔ جوراسیک نظام
۷۔ ٹرایاسیک نظام

پلیوزوئیک دورہ

۶۔ پرمین نظام
۵۔ کاربونیفرس نظام
۴۔ ڈیوینن نظام اور قدیم سرخ سینڈسٹون
۳۔ سلیورین نظام
۲۔ ارڈوویشین نظام
۱۔ کمبرین نظام

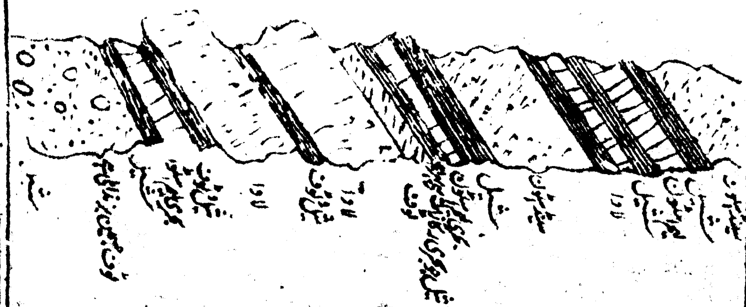
کمبرین نظام کے نیچے آرکے ئیمن یعنی احجار عتیقہ (قدیم) ہیں جن کو اب تک نظاموں میں تقسیم نہیں کیا گیا ہے۔ اور نہ اُن میں اب تک کوئی باقیات آلیہ برآمد ہوئی ہیں نیچے کے چھ نظاموں کو پلیوزوئیک دورہ کے تحت میں رکھا گیا ہے۔ پلیوزوئیک کے معنی حیات قدیم ہے اور اوپر کے پانچ نظاموں کو نیوزوئیک یعنی دورہ حیات جدید سے موسوم کیا ہے۔ زمانہ جیالوجی کی یہ دو بڑی تقسیمیں بہت کارآمد ثابت ہوئی ہیں۔ خصوصاً یورپ میں۔ جہاں پرمین اور ٹرایاسیک زمانوں میں بہت بڑے

انقلابات و تغیرات واقع ہو رہے تھے۔ اور جہاں پلیوزوئک اور نیوزوئیک حیات کے نمونوں میں بڑا فرق ہے۔ اور نیوزوئیک نمونوں میں موجودہ زندہ حیوانات کے اجداد نظر آتے ہیں۔

یہ بھی جاننا چاہیے کہ وہ زمانے بھی اُن ہی نظاموں کے نام سے موسوم ہیں جنمیں وہ طبقات بنتے تھے جن سے وہ نظام مشتمل ہیں۔ مثلاً وہ زمانہ جس میں جوراسی نظام کے طبقات بنے ہیں وہ جوراسی زمانہ کہلائے گا۔ اسی طرح سے وہ تمام زمانہ جس میں ایوسین کے طبقات ترتیب پائے تھے ایوسین زمانے سے موسوم ہوگا۔

**ف ۱۲۸**۔ ہر نظام کے ساتھ احجار مطبق ہیں اُسی کے ہم زمان یا ہمعصر ناری یا براکینی احجار بھی ہوا کرتے ہیں جن کی عمر یعنے زمانہ اُن احجار مطبق سے دریافت ہو سکتا ہے جن کے ساتھ وہ شریک ہیں۔ دیکھو شکل (۳۲)۔ بلکہ تداخلی احجار ناری کی عمر بھی تقریباً دریافت ہو سکتی ہے کیونکہ یہ اُن احجار سے بیشک جدید تر ہیں جن میں سے گذر کر یہ اوپر آتے ہیں اور اُن سلسلوں سے قدیم تر ہیں جو اُن کے اوپر واقع ہیں اور جن میں سے یہ نہیں گذرتے ہیں۔ جیسا کہ آئرلینڈ میں لینسٹر کا گرانیٹ پتھر جو آرڈوویشین سلیٹ سے

شکل ۳۲



جدید تر ہے جس میں سے وہ گذر کر اُسکو منقلب کر دیتا ہے۔ اور قدیم سینڈ اسٹون سے

قدیم تر ہے جو اسکے ایک حصّے پر واقع ہے اور تقریباً اسی کے ٹکڑوں اور متفرقہ اجزا سے مرکب ہے۔ جیسا کہ شکل (۳۲) سے ظاہر ہے۔ اس تراش میں س ش سے مراد

شکل ۳۲




سلیٹی شسٹ ہے۔ اور س ا سے سینڈ اسٹون کو ظاہر کیا گیا ہے اور گ گ گ سے گرانیٹ مقصود ہے۔

ایسا فرض کر لینا صحیح نہیں ہے کہ یہ تمام نظام ہائے طبقات ہر ملک میں پورے طور پر تکمیل پا چکے ہیں۔ مگر حُسنِ اتفاق سے جزائر برطانیہ اس بات میں بہت خوش نصیب ہے کیونکہ ہر ایک نظام کا نمونہ انگلینڈ میں موجود ہے۔ اور یہ بالکل صحیح ہے جیسا کہ بعضوں نے کہا ہے کہ انگلینڈ کُل یورپ کی جیالوجی کا ایک عمدہ چھوٹا نمونہ ہے۔ لیکن یہ ایک شاذونادر صورت ہے۔ اکثر ملکوں میں بعض نظام مفقود ہیں یا صرف بہت پتلی تہیں اُنکی نظر آتی ہیں۔ بلکہ خود انگلینڈ میں بھی رسوبات بحری یا تسلسل بعض جگہ مفقود ہے۔ جن سے ایسے زمانے کا پتا چلتا ہے جن میں وہ طبقات خطۂ انگلستان میں تہ نہیں۔ اگرچہ معلوم ہے کہ دوسرے ملکوں میں اُن کے ہمعصر بحری طبقات نے ترسیب پائی ہے۔ اور یورپ کے بعض مقامات میں اس وقت موجود ہیں۔

جب کوئی ایک نظام مفقود ہوتا ہے تو یہ بات عموماً نہ صرف اُس نظام کے طبقات موجود نہ ہونے سے ظاہر ہوتی ہے جن میں وہ مخصوص رکازات ہوتے ہیں جو اُن سے مختص ہیں، بلکہ اُن طبقات کے باہمی مناسبت موقع سے بھی ظاہر ہوتی ہے جو اس

سطح فارق کے اوپر اور نیچے ہیں جس سے وہ شکست تسلسل ظاہر ہوتی - جیالوجسٹ کو چاہیے کہ وہ ہمیشہ ایسے طبقات کے دونوں سلسلوں کے ملنے کے مقام کو غور سے امتحان کرے اور خاص توجہ سے دیکھے تاکہ معلوم کر سکے کہ یہ طبقات باہم متطابق ہیں یا غیر متطابق - ہم نے تطابق اور عدم تطابق کا بیان فقرہ (۱۰۳) میں کر دیا ہے لہذا یہاں اُسکے اعادہ کی ضرورت نہیں ہے -

آیندہ ابواب میں ہم ہر ایک نظام کا مختصر حال لکھیں گے جس طرح سے کہ انہوں نے جزائر برطانیہ اور غربی یورپ میں تشکیل پائی ہے - اور اُس تدریجی تسلسل کو بیان کرینگے جو انگلستان میں نظر آتا ہے - ساتھ ہی اسکے اُن نظاموں میں جو منظم جنسیں رکازات کی پائی جاتی ہیں جنسے وہ نظام مختص ہیں اُن کا بھی ذکر کرینگے اور آخری باب میں ہم جزائر برطانیہ میں اُن رقبوں کو دکھلائیں گے جنمیں یہ نظام ہائے حجری واقع ہیں - اور اُن مخصوص صور طبیعی کو دکھلائیں گے جو ان جزائر کے طبقات کے مخرجوں سے پیدا ہوتی ہیں -

# باب شانزدہم

## آرکے ین احجار اور قدیم تریلیوزوئیک نظامات

**ف ۱۲۹** - ہر قسم کی تاریخ میں منطقی طریقہ یہی ہے کہ قدیم ترین دخلوں سے مطلب کو شروع کیا جائے - اور واقعات کے تسلسل کو قدیم ترین زمانے سے لے کر حال کے زمانے تک برابر بیان کیا جائے - لیکن تاریخ جیالوجی میں یہ نقص ہے کہ ہم کو ایسے احجار سے آغاز کرنا پڑتا ہے جن کا سمجھنا بہت مشکل ہے - علاوہ بریں ہم اطمینان کے ساتھ یہ بھی نہیں کہہ سکتے ہیں کہ فی الحقیقت سب سے پہلے کون سے احجار بنے ہیں - البتہ اتنا تو ہے کہ اگر وہ کہیں سطح پر کھلے ہوئے نظر آتے ہیں تو البتہ وہ ایسے احجار کے ساتھ ہوں گے

جو قدیم ترین ذی رکاز طبقات کے نیچے واقع ہیں اور جو ماقبل کمبرین یا آرکے ئین کے نام سے مشہور ہیں۔

**ف ۱۳۰** - آر کے ئین (عتیقہ) - منجملہ ان بہت قدیم احجار کے انگلینڈ اور آئرلینڈ میں فقط معدودے چند مکشوفہ مواقع موجود ہیں۔ لیکن جزائر ہبرِڈیز کا تمام دور دست حصہ اور سدرلینڈ شیر کا بڑا حصہ انہی احجار سے مرکب ہے۔ ناروے اور سویڈن میں تو ان کا پھیلاؤ بہت وسیع رقبوں پر ہے۔ قدیم ترین آرکے ئین اکثر نیس قسم کے پتھر سے مشتمل ہیں جو کم و بیش متورق شبہ گرانیٹ احجار ہیں۔ مابعدی زمانے کے تداخلی ناری احجار ان نیسی احجار میں سے گذرے ہیں۔ اور ان کے بعد ایک سلسلہ لاوا ٹف اور اگلومریٹ کا ہے۔ بعض دوسرے مقامات میں کمبرین کے ماقبلی احجار شسٹ اور سلیٹ سے شبیہ ہیں۔ جن سے ظاہر ہوتا ہے کہ وہ رسوبی احجار منقلبہ ہیں۔ ضلع شراپ شیر (انگلینڈ) اور مشرقی آئرلینڈ میں سخت سلیٹ اور گریٹ اور کنگلومریٹ کے ضخیم سلسلے واقع ہیں جنکو لانگ مینڈ اور برسے ہیڈ احجار کہتے ہیں۔ جو بیشک رسوبی احجار ہیں۔ اور کمبرین زمانے کے ماقبل کے احجار معلوم ہوتے ہیں۔ (لانگ مینڈ اور برسے ہیڈ دو مقام کے نام ہیں جہاں اس قسم کے احجار نکلے ہیں۔ یہی ان کی وجہ تسمیہ ہے) اسکاٹ لینڈ کے شمالی غربی حصے میں بمقام ٹوریڈن ایک ضخیم فلسپیٹی سینڈ اسٹون کا طبقہ ہے جو ٹوریڈن کا سینڈ اسٹون کہلاتا ہے اور جو غیر منطابق طور پر قدیم ترنیسی احجار پر واقع ہے۔ اور کمبرین احجار کے نیچے پوشیدہ ہو جاتا ہے۔ اور یہ بھی اسکے ساتھ غیر منطابق ہے۔

اس سے ظاہر ہے کہ ایک سے زیادہ جداگانہ سلسلے یا نظام حجری اس وقت آرکے ئین کے نام میں شامل کیے گئے ہیں۔ اور جب تک ان میں سے کسی میں کوئی معین رکازات برآمد نہوں۔ ان کو نہ تو باہم مقابلہ کر سکتے ہیں۔ نہ ایک دوسرے سے

ان کو امتیاز کر سکتے ہیں۔ فقط ایک آلیہ باقیات جو ان میں سے برامد ہوئی ہے وہ کسی کیڑے کے سوراخ ہیں اور بعض دہندلی علامات بھی ہیں جن کو اولڈ ہامیا سے موسوم کیا گیا ہے جو ڈاکٹر اولڈہم مشہور جیالوجسٹ کے نام سے منسوب ہیں۔

**ف ۱۳۱۔ نظام کمبرین** - اس نظام کے بنیادی احجار ہر جگہ آرکئی احجار پر غیر متطابق پائے گئے ہیں۔ اور کمبرین رسوبات واضح طور پر ایسی خشکی کی سطحوں کے تسرف اور اجزا تسرفی سے بنے ہیں جو آرکئی گرانیٹوں میسوں شسٹوں اور سینڈ اسٹونوں سے مشتمل ہے۔

کمبرین کی بنیادی تہ عموماً ایک کنگلومریٹ ہے جو کم عمیق پانی میں گول گول سنگریزوں سے مرکب ہے۔ اور اسکے اوپر ایک سلسلہ گرٹی سینڈ اسٹونوں کا ہے۔ جو بعض جگہ کوارٹزیٹ میں منقلب ہوگئے ہیں۔ وارک شیر ضلع کے ہارٹس ہل مقام کے کوارٹزیٹ اسی قسم کے ہیں اور نیز وہ جو شمال اسکاٹ لینڈ میں ڈرلنس اور اریبول میں پائے جاتے ہیں۔ اس نظام کے فوقانی حصے حجری خصوصیات میں باہم بہت فرق رکھتے ہیں۔ جو بعض اضلاع میں ایک ضخیم طبقہ تہ بتہ شیل۔ فلاگ اسٹون اور سینڈ اسٹون سے بنا ہے اور اکثر سلیٹ نما احجار میں متغیر ہوگیا ہے۔ اور بعض دوسرے مقامات میں وہ بالکل شیل ہیں۔ اور شمالی اسکاٹ لینڈ میں ضخیم لیم اسٹون اور آہک آمیز شیل ہیں۔

کمبرین احجار کی مکمل ترین صورت جو اب تک کل یورپ میں نظر آئی ہے وہ شمالی ویلز میں ہے جس کے نام سے اس نظام کو موسوم کیا گیا ہے (کیونکہ ویلز کا قدیم نام کمبریا ہے جو رومیوں کا دیا ہوا نام ہے)۔ اور پہلے پہل پروفیسر سجویک نے ان احجار کی تحقیق کی تھی۔ ان کی ضخامت ضلع میری یونتھ شیر میں گیارہ ہزار فٹ خیال کی گئی ہے۔ مگر یہ طبقات شمالی غربی جانب میں بالکل پتلے ہو جاتے ہیں۔ جس سے ظاہر ہوتا ہے کہ اس جانب اُس تمام زمانے میں خشکی تھی۔ ویلز میں ان کو چار قسموں میں تقسیم کیا گیا ہے جن کو علے الترتیب (۱) ہارلیک کی تہیں (۲) منیوی سلیٹ۔

(۳) لنگیولا فلاگس اور (۴) ٹریمڈاک سلیٹ کہتے ہیں۔ ا د ۲ د ۴ تو جگہوں کے ناموں سے منسوب ہیں اور ۳۔ ایک رکازی سیپی کے نام سے جو اُس تہ میں کثرت سے ہوتی ہیں لیکن دوسرے مقامات کا تین قسموں میں تقسیم کرنا مناسب معلوم ہوا ہے یعنے بلحاظ وقوع بعض ٹرائی لوبیٹ کی جنسوں کے جو کرسٹے سیا (حیوانات قشری) کا ایک مفقود النسل سلسلہ یا صنف ہے جن کا جسم چپٹا تھا۔ مثل لکڑی کے گھن کے اور جن کے جسم پر چوڑے قطعات تھے۔ اس طریقے سے پہلا سلسلہ ٹرائی لوبیٹ کی جنس اولے نلس سے اختصاص رکھتا ہے۔ اور دوسرا جنس پیرو کسیڈیز سے اور تیسرا سلسلہ جنس اولینس سے مختص ہے۔

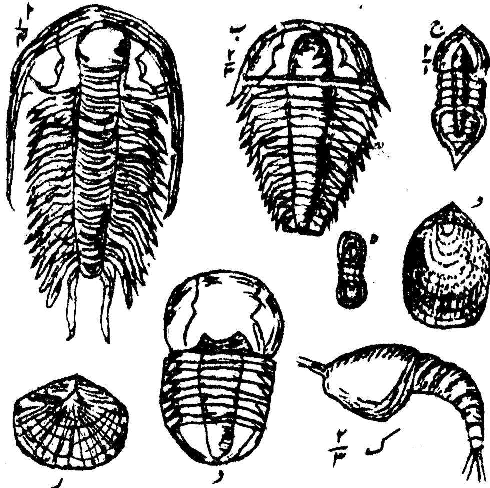
تحتانی کمبرین سلسلے کا فانا یعنے اجتماع رکازات حیوانی خاص توجہ کے قابل ہے کیونکہ یہ قدیم ترین حیات کے نمونوں کی باقیات ہیں جو ابتک دریافت ہوی ہیں۔ یورپ میں ٹرائی لوبیٹ اولے نلس کے سوائے بہت کم رکازات ملے ہیں۔ البتہ شمالی امریکہ کے تحتانی کمبرین نظام میں (۱۲۵) نوعیں نکلی ہیں جو (۵۵) جنسوں سے متعلق ہیں کیڑوں کے سوراخوں اور دوسری علامتوں کو جو اُن سے باقی رہی ہیں شمار نہیں کیا گیا ہے۔ یہ سب غیر ذیفقری بحری حیوانات ہیں اور دس مختلف طبقوں یا سلسلوں سے یہ سب متعلق ہیں یعنی اسپنجوں ہیڈرزوا۔ اکٹی نوزوا (مشفعہ) اکالی لوڈرم (شوکیۃ القشر)۔ چار طبقے مولسکا (منفصلیہ) سے اور دو کرسٹے سیا (قشریہ) سے یہ سب حیوانات بہت پست نمونوں کے ہیں یعنی انکی ساخت زیادہ پیچیدہ نہیں ہے لیکن باہم

مے نظام کمبری کو تین سلسلوں میں تقسیم کیا ہے یعنی تحتانی، وسطی اور فوقانی۔ مصنف

سلہ چونکہ اکثر حیوانات و نباتات کے علمی نام اس کتاب میں آتے جائیں گے جو لاطین یا یونانی مادوں سے مشتق ہیں ہم اُن ہی ناموں کو استعمال کریں گے اور ایک دقت اُن کی تشریح کردیں گے۔ ان الفاظ کا ترجمہ کرنا مناسب نہیں معلوم ہوتا ہے۔ اور کل یورپ کی علمی دنیا نے ان ہی ناموں کو تسلیم کرلیا ہے لہذا اُن کا قائم رکھنا ہی مناسب ہے۔ مصنف۔

بہت فرق رکھتے ہیں - اور ٹرائی لوبیٹ اور براکیا پوڈ مولسکا (بازو کے بل چلنے والے)
دونوں کی جنسیں اچھی طرح سے ایک دوسرے سے ممیز ہو سکتی ہیں - اسلیے بالکل غیر ممکن ہے
کہ ان کو انکے طبقوں کی ابتدائی مخلوق کے نمونے خیال کریں بیشک ان کے اجداد یا ان کے
مورث اعلےٰ ان کے آگے موجود تھے - اور عجب نہیں کہ ان جانوروں کے اجداد کسی نہ کسی وقت
ایسے احجار میں کہیں نکل آئیں جن کو ہم آج ماقبل کمبرین یا آرکیئی احجار میں شمار کرتے ہیں
کمبرین احجار میں عموماً ٹرائی لوبیٹ کے رکازات کثرت سے نکلتے ہیں - دو چھوٹی
جنسیں آگنوسٹس اور میکرو ڈیسکس تو کل کمبرین طبقات میں موجود ہیں - اور جیسے
پروڈوکسیڈیز - پلوٹونیا اور آرینلس وسطی کمبرین طبقات کے ساتھ اختصاص رکھتے
ہیں اسی طرح سے اولینس - کونوکوریفی - ٹی سیوائٹیس - نیوبی اور ڈیلوکیفلس
فوقانی کمبرین کے ساتھ مختص ہیں -

شکل ۳۴



براکیا پوڈا کے منجملہ
لنگیولیلا - اوبولیلا - اکروٹیلی
اور کولوٹر جینا کثرت سے
برآمد ہوتے ہیں اور ان
طبقات کے ساتھ مخصوص ہیں -
اور آرتھس بھی عام طور پر نکلتے
ہیں - کمبری طبقات کے
چند عام کرسٹے سیا اور براکیوپوڈا
کے نقشے شکل (۳۴) میں
دیے گئے ہیں -

یہ بات قابل لحاظ ہے کہ مولسکا کے جملہ بڑے طبقے کمبرین زمانے میں ظاہر ہوتے ہیں

اور ٹراپوڈا۔ ہیٹراپوڈا اور لملی برانکیاٹا ان سب طبقات میں نکلتے ہیں۔اور ڈرنس کے لیم اسٹون میں گسٹراپوڈا پائے جاتے ہیں جن میں مکلوریا اور پلوررو ٹومیریا بہت وافر ہیں۔ بلکہ اعلےٰ قسم کے کیفلوپوڈا بھی ان ہی طبقات میں نکلتے ہیں جن کے نمونے آرتھوسراس۔ لیٹوآئی ٹیز اور ناٹیلس کی متعدد نوعوں سے ظاہر ہوتے ہیں۔

جس وقت ڈرنس کے چونے کے پتھر (لیم اسٹون) کے طبقات کے کثیر فانا کی تحقیقات مکمل ہو جائے گی تو ہمارا علم کیمبرین زمانے کی حیات کے متعلق بہت وسیع ہو جائے گا۔ مثلاً اس جگہ کے لیم اسٹون میں سے حقیقی مرجان کے جو نمونے برآمد ہوئے ہیں یہ انگلینڈ میں مرجان کے وجود کی قدیم ترین شہادت ہے۔ اس لیم اسٹون کے مجتمع ہونے اور ساخت کا طریقہ بھی قابل لحاظ ہے کیونکہ یہ ظاہر نہیں ہوتا ہے کہ اسکی ساخت و ترکیب میں مرجان یا ایکائی نوڈرم یا کسی اور قسم کی سیپیاں کثرت سے شریک ہوں۔ اور ایسا خیال کیا گیا ہے کہ اسکی ساخت میں بہت چھوٹے آبی حیوانات نے مدد دی ہو۔ اور نیز یہ کہ کیڑوں (کینچوؤں) کے اقسام نے اس کی ساخت میں بہت بڑا حصہ لیا ہے۔ کیونکہ اکثر تہیں ان کے سوراخوں سے چھدی ہوئی ہیں۔ جس سے ایسا ظاہر ہوتا ہے کہ اس طبقۂ زمین کا ہر جزو اُن کی انتڑیوں اور معدے میں سے گذر کر خارج ہوا ہے۔

ف ۱۳۲۔ آرڈوویشی نظام۔ یہ نظام بھی شمالی ویلز میں کامل طور پر مرتب ہے جہاں اسکی ضخامت دس ہزار فٹ خیال کی گئی ہے۔ اسکو تین سلسلوں میں تقسیم کیا گیا ہے اور اُن اضلاع یا خطوں کے نام سے ان کو موسوم کیا ہے جہاں ہر مجموعہ پہلے نظر آیا اور تحقیق کیا گیا تھا۔ یہ حسب ترتیب ذیل ہیں جو نیچے سے اوپر کی جانب شمار ہوتے ہیں۔ (۱) سلسلۂ ارے نگ (۲) سلسلہ لنڈیلو اور سلسلہ بالا۔ بعض جیالوجسٹ نمبر ۲ و ۳ کو تحتانی سیلورین نظام کے متعلق سمجھتے تھے اور بعض دوسرے تینوں کو تحتانی سیلورین۔ لیکن اب ان کو ان جدید ناموں سے موسوم کر کے سیلورین

نظام سے علیحدہ کر دیا گیا ہے۔

ویلز میں کسی قسم کا شکست تسلسل یا عدم تطابق مشاہدہ نہیں ہوا ہے۔ اور آرڈوویشی نظام کیمبرین کے اوپر متطابق تسلسل کے ساتھ واقع ہے۔ البتہ شمالی غربی جانب میں آری نگ تہیں کیمبرین احجار کو ڈھانپے ہوئے ہیں جس سے جزیرہ انگلسی میں آرکیئی شست واقع ہو گئی ہیں۔ اس سے ایسا ظاہر ہوتا ہے کہ کیمبرین خشکی کا کچھ حصہ مکرر زمین کے دب جانے سے پانی میں غرق ہو گیا تھا۔ اور اس زمین کے مکرر دب جانے سے ہی گویا آرڈوویشی زمانے کا آغاز ہوا ہے۔

اری نگ سلسلہ اکثر سیاہ سلیٹ سے مشتمل ہے جسکے ساتھ برکانی ٹوف اور لاوا کی ضخیم تہیں بھی شریک ہیں۔ جن کے مخرجی کناروں سے وہ ابھرے ہوئے تیغے آرن اور اری نگ پہاڑوں کے بنے ہیں تھلنڈیلو سلسلہ سخت شیل اور شیلی فلاک اسٹون سے مشتمل ہے۔ جس کے ساتھ جنوبی ویلز میں ایک پتلی تہ لیم اسٹون کی بھی موجود ہے۔ اور بالا کا سلسلہ شیل اور گریٹی سینڈ اسٹون کے مبادلہ یعنے ایک درمیان مجموعوں سے مرکب ہے جنکے ساتھ لیم اسٹون کی ایک تہ ہے جو بیس فٹ سے تیس فٹ تک ضخیم ہے اور بالا لیم اسٹون کے نام سے معروف ہے۔ اس سلسلے کی ضخامت (۵۰۰) فٹ سے (۶۰۰) فٹ تک پہنچتی ہے۔ اور ضلع کارناروَن میں اسپر فلسیٹی لاوا اور برکانی خاکستر کی ضخیم چادریں بچھی ہوئی ہیں جنسے اسنوڈن کے پہاڑوں کے سلسلے کا بہت بڑا حصہ بنا ہے۔

اسی کے مشابہ طبقات کا سلسلہ لیک ڈسٹرکٹ میں پایا جاتا ہے۔ جہاں زمانہ تھلنڈیلو میں بڑے برکانی التہابات واقع ہوئے ہیں جو زمانہ بالا تک جاری تھے کیونکہ بورو ڈیل کا برکانی سلسلہ نہایت ضخیم ہے اور (۱۲۰۰۰) فٹ اسکا دل ہے۔ اسکے اوپر کے حصے میں مغرب کی جانب شیل کے طبقے نے اسکی جگہہ لی ہے جس میں بالا سلسلہ کے

رکازات کی نوعیں پائی جاتی ہیں۔ کونسٹن کا لیم اسٹون بالا کے لیم اسٹون کے مشابہ ہے۔ ذری شمال کی جانب ایرشیر میں یہ نظام عدم تطابق کی وجہ سے ٹوٹا ہوا ہے جس سے ایک ایسا رقبہ ظاہر ہوتا ہے جو کبھی تو سمندر میں ڈوبا ہوا تھا اور کبھی سمندر سے اُبھر کر خشکی تھا۔ اور یہ ایسی حالت ہے جس سے قیاس کیا جاسکتا ہے کہ کوئی وسیع خشکی کا رقبہ اسکے قریب تھا۔ اور بعض دوسرے واقعات سے ایسا مستنبط ہوتا ہے کہ یہ خشکی شمالی غربی جانب میں واقع تھی۔ آرِی نگ زمانے کی تہیں ایرشیر میں موجود ہیں۔ مگر انکو غیر متطابق طور پر ایک قسم کے کنگلومریٹ اور ایک ذی رکاز تہوں کے چھوٹے مجموعے نے ڈھانپ دیا ہے جو تھلنڈیلو زمانے سے متعلق ہیں جن میں اِسٹنچر کا لیم اسٹون شریک ہے۔ ایک دوسرا عدم تطابق جو ضخیم کنگاومریٹ سے ظاہر ہوتا ہے بالا کے سلسلے کو اِس میں داخل کر دیتا ہے جو تین ہزار فٹ ضخیم ہے۔

اب انگلینڈ کی طرف رجوع کرنے سے خشکی کے وجود کی شہادت دوسری جانب ہمکو ملتی ہے۔ کیونکہ اگر ہم ویلز کے اَرڈووِیشی نظام کو مشرق کی جانب شراپ شیر میں سے تلاش کرتے جائیں تو دیکھا جائے گا کہ آرِی نگ اور تھلنڈیلو سلسلے یہاں بالکل پتلے ہو جاتے ہیں۔ اور کایر کراڈوک اور شرِ ذبری کے قریب سلسلۂ بالا کے نمائند کمبرین نظام پر غیر متطابق واقع ہیں۔ جیسا کہ شکل (۳۵) سے ظاہر ہوتا ہے۔

شکل ۳۵



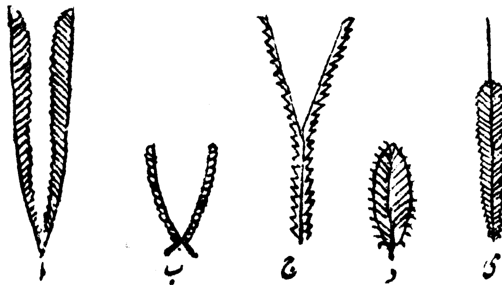
۲- از کئی احجار
ب ج د- کمبرین احجار
خ- خطا یا انفکاک
و اَرڈووِیشی احجار

ان واقعات سے ظاہر ہوتا ہے کہ شراپ شیر کا یہ قطعہ اَرڈووِیشی زمانے کے

بڑے حصے میں خشکی کی سطح تھی۔ اور چونکہ اس زمانے کے کوئی احجار انک شراب شیر کی مشرقی جانب نظر نہیں آئے ہیں تو قیاس کیا جاتا ہے کہ مشرقی اور وسطی انگلینڈ کا ایک بہت وسیع رقبہ اُس زمانے میں خشکی تھا۔

حیات زمانۂ آرڈوویشی۔ ارڈوویشی رکازات میں جو بہت معروف و سربرآوردہ ہیں بعض عجیب الخلقت شاخوں کے شبیہ اجسام ہیں جنکو گرائپٹولیٹ سے موسوم کیا گیا ہے۔ جو زمانۂ حال کے سرٹولیریا کے قسم کے خیال کیے جاتے ہیں ح اس نظام کا ہر حصہ اُن گرائپٹولیٹ کی تقسیموں کے لحاظ سے منطقوں میں منقسم ہوسکتا ہے جو ہمارے لیے آرڈوویشی طبقات کے کسی منقطعہ رقبے کی عمر کے لیے ایک کارآمد دلیل بن جاتا ہے۔ چند نمونے ان گرائپٹولیٹ کے شکل (۲۶) میں دیے گئے ہیں۔

شکل ۲۶

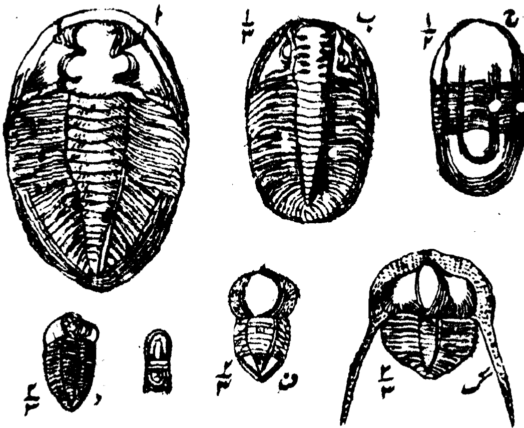



آرڈوویشی گرائپٹولیٹ

ا۔ ڈیڈیموگرائپٹس۔ ب ڈپلوگرائپٹس۔ ج ڈیکرانوگرائپٹس
د۔ فیلوگرائپٹس ی ہنڈسیلوگرائپٹس

ٹرائی لوبیٹ بعض مواقع میں بکثرت نکلتے ہیں جنہیں بعض مختص جنسیں آسفنس اگلینا اپیگنس - ایلی نس - ادگیجنا - پلاکو پیریا - ریئو پلیور یڈ یزا اور ٹرائی نیو کلیس ہیں - اگرچہ اگنوسٹس - لیکاس اور فیکوپس بھی عام ہیں مگر اس نظام میں کچھ محدود نہیں ہیں شکل (۳۷) میں چند نمونے آرڈوویشی ٹرائی لوبیٹ کے درج ہیں ۔

شکل ۳۷



لیم اسٹون میں مرجان اور ایکائی نوڈرم کچھ کمیاب نہیں ہیں - اور ایک معدوم النسل سلسلہ ایکائی نوڈرم کا جسکو سِسٹی ڈیا کہتے ہیں بہت نمایاں ہے - اسپنج کے بعض عجیب وغریب نمونے بھی ہیں جن میں سے ایک سِٹرا ڈیم ہے جس کی ساخت مرجان کی سی ہے ۔

حیات کے اعلیٰ ترین اشکال ابتک بھی وہی کینلو پوڈ مولسکا ہیں - جنکی متعدد نوعیں آرتھو سراس - سرٹو سراس - اکٹی نو سراس - ٹروکو سراس اور لیٹو آئیٹیز ہیں ۔

ف ۱۳۴ - نظام سیلوری (سیلورین) - انگلینڈ کے سیلوری احجار دو مختلف قسم کے حجری نمونے پیش کرتے ہیں جو اسقدر باہم فرق رکھتے ہیں کہ اُن کو ایک ہی نظام کے اجزا خیال کرنا بہت مشکل ہوتا اگر اُن میں باقیات آلیہ کی شہادت موجود نہ ہوتی۔ سر رابرٹ مرچیسن نے شراپ شیر ہربفورڈشیر گلوسٹرشیر اور مونمتھ کے احجار کی تحقیقات کرکے اس نظام کو قائم کیا ہے۔ جہاں یہ احجار متعدد مقامات میں قدیم سرخ سینڈ اسٹون کے نیچے سے نکلتے ہیں۔ اور عموماً شیل اور شیلی مٹی کے پتھروں (مڈ اسٹون) سے مرکب ہیں جن کے درمیان لیم اسٹون کے متعدد پٹے یا تہیں موجود ہیں۔ اس نظام کی وجہ تسمیہ یہ ہے کہ ایک برطانی قبیلہ جو قدیم میں سیلورز کے نام سے مشہور تھا ان اضلاع میں بستا تھا جو ویلز کے حدود پر واقع ہیں۔

مابعدی تحقیقات سے ظاہر ہوا ہے کہ جب سیلوری طبقات کا پتا جنوب غرب۔ مغرب اور شمال غرب تک چلایا جائے تو لیم اسٹون کی تہ پتلی ہوتی جاتی ہے اور سینڈ اسٹون کی ضخیم تہیں آکر داخل ہوتی ہیں جیسے یہ نظام تماماً سینڈ اسٹون گریٹ اور شیلوں سے مرکب ہوجاتا ہے اور جن کی ضخامت بعض اضلاع میں بہت زیادہ ہے۔ طبقات کے یہی رتیلے اور غیر آہکی نمونے ہیں جن سے یہ نظام سیلوری انگلینڈ اسکاٹلینڈ اور آئرلینڈ میں متشکل ہے۔ اور اُس رقبے کے طبقات جہاں اُن کی توضیح و تحقیق پہلے عمل میں آئی تھی اس نظام کی ایک مقامی صورت ہے۔ بہرحال شراپ شیر کے سیلورین کی تین تقسیموں کے لیے مرچیسن نے جو نام تراشے تھے وہ ابتک عموماً مستعمل ہیں۔ اور جنوبی انگلینڈ میں وہ حسب ذیل ہیں۔

۳ - لڈلو کا سلسلہ
- سرخ شیل اور سینڈ اسٹون
- خاکستری اور بھورے مڈ اسٹون
- ایمسٹری کا لیم اسٹون

| | |
|---|---|
| ۲۔ وِنلاک کا سلسلہ | خاکستری ریتیلے شیل<br>ونلاک کا لیم اسٹون<br>ونلاک کے شیل<br>ووڈھوپ کا لیم اسٹون |
| ۱۔ تھلنڈوری کا سلسلہ | ٹرانن کے شیل<br>مے ال کا سینڈ اسٹون<br>تحتانی تھلنڈوری کا سینڈ اسٹون |

ذیل کے نقشۂ تراش سے ظاہر ہوگا کہ یہ ضمنی تقسیمیں ملورن ہلز (ملورن کے پہاڑ) کے مغربی طرف کن وضع پر واقع ہیں۔

شکل ۳۸

مشرق	مغرب

تراش لڈبری سے ملورن ہلز تک فاصلہ بقدر ۴ میل

ا و خ۔ شسٹ وغیرہ۔ ب کمبرین۔ ج۔ ولنشیں۔ د = ووڈہوپ لیم اسٹون ی = ونلاک شیل۔ ف = ونلاک لیم اسٹون۔ گ = تحتانی لڈلو شیل ھ = ایمسٹری لیم اسٹون۔ و = لڈبری شیل۔ ق = قدیم سرخ سینڈ اسٹون۔

ریتلی تہوں کے نمونے کے طور پر لیک ڈسٹرکٹ کی قسمیں عمدہ مثال ہیں جہاں ان کی ضخامت (۱۴۰۰۰) فٹ تک پہنچتی ہے۔ اور ان کی تقسیم حسب ذیل ہے:-

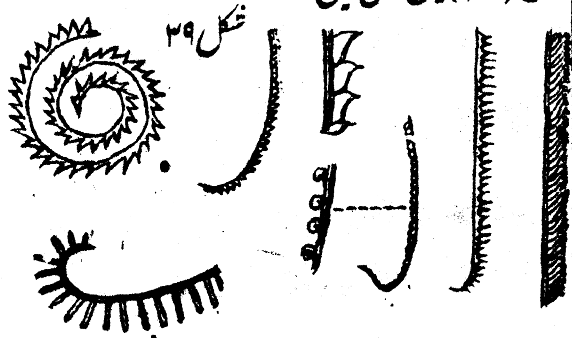
۳- لڈ لو کا سلسلہ -
- کربی مور کے فلاگ
- فلاگ اسٹون اور شیل مع لیم اسٹون کی ایک تہ کے

۲- ونلاک کا سلسلہ -
- بینڈیل کے سلیٹ
- کرنسٹن کے گریٹ
- کولڈ ویل کے فلاگ اسٹون
- براتھے کے فلاگ

۱- تھلنڈ ڈوری کا سلسلہ -
- ہلکے رنگ کی سلیٹ
- اسٹاک ڈیل شیل

جنوب اسکاٹ لینڈ میں سیلوری طبقات بہت وسیع رقبوں کو گھیرے ہوئے ہیں اور ایرشیر میں اسکی بنیادی تہ ایک رتیلا اودے رنگ کا کنگلومریٹ ہے جو غیر متطابق طور پر آرڈوویشی طبقات پر واقع ہے۔

حیات زمانۂ سیلوری۔ سیلوری طبقات دریائی غیر ذیفقری حیوانات کی باقیات سے بھرے پڑے ہیں۔ شیل کی تہیں ان گراپٹولیٹ سے مختص ہیں جو ایک شاخہ خاندان یعنی مونوگراپٹی ڈی سے متعلق ہیں جن کے بعض نمونے شکل (۳۹) میں درج ہیں۔

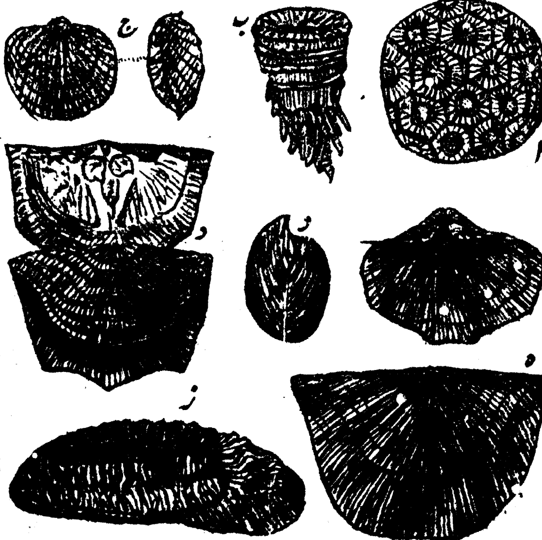


شکل ۳۹

لیم اسٹون میں مرجان بکثرت موجود ہیں۔ جنکی بعض عام جنسیں اسرویولیریا۔ فوسیٹیز۔ الویولٹیز۔ سیا تھوفیلم اور سسٹی فیلم ہیں۔ اگرچہ یہ جنسیں ڈیونین نظام تک ہی پہنچتی ہیں مگر اومفی ما۔ لیپچیا۔ تھیسیا اور گوٹیوفیلم سیلوری جنسیں سمجھی جاتی ہیں۔ ان ہی آہکی لیم اسٹون کے طبقات میں کرائی نوئیڈیا کی باقیات بھی بکثرت موجود ہیں جن کو عوام الناس وہاں حجری شقایق کہتے ہیں۔ ان کا علمی نام انکری نیلٹیس ہے۔ اور لیم اسٹون کا ایک بڑا حصہ انکی ساقوں اور بازوؤں سے بنا ہے۔ ان کی عام جنسیں سیا تھوکرائی نس۔ کروٹلوکرائی نس۔ ایختیوکرائی نس مارسوپیوکرائی نس اور بریکوکرائی نس ہیں۔ شکل (۴۰) میں چند فاسیل یعنے رکازات کے مجموعے سیلوری نظام کے تبلائے گئے ہیں۔

ٹرائی لوبیٹ یہاں بھی کثرت سے ہیں۔ خصوصاً کلی مینی۔ فیکوپس سیفاسپس اور ہوملونوٹس۔

شکل ۴۰



سیلوری رکازات کا مجموعہ

لڈلو کے سلسلے میں حیات کا ایک نمونہ ایسی مخلوقات کی شکل میں نمودار ہوتا ہی جنکو کرسٹے سیا (قشریہ) اور ارک نائیڈا کی درمیانی کڑی سمجھنا چاہیے۔ انکو یوریپ ٹریڈی کہتے ہیں جو پانی کا بچھو خیال کیا جاتا ہے۔

ا = اسرویولیریا - ب = اومفی ما - ج = اٹرپنا، پلیکٹم بونیٹیز - ف = اسپائی ریفر
ھ = اسٹروفومینا - گ = یوآمفلس -

مولسکا کے منجملہ براکیوپوڈ کی جنسین پنٹامرس - مریسٹلا - اتھیرس -
اٹرپنیا - رٹزیا - کونیٹیز - اسپائی ریفر - اور اسٹروفومینا کثرت سے ہوتے ہیں -
گسٹروپوڈ کی یوامفلس جنس کی بہت سی نوعیں ہیں مگر اسکی دوسری جنسیں کمتر
پائی گئی ہیں - بائی والو یعنی دوبرگہ سیپیوں میں کارڈیولا اور ٹریٹیا اختصاص کے
ساتھ پائی گئی ہیں - اور آرڈوویشی جنسیں کیفلوپوڈ کی (آرتھوسراس - بٹموائٹیز
وغیرہ) یہاں بھی بشمول گومفوسراس اور فراگموسراس کے عام ہیں -

بالآخر لڈلو کے سلسلے میں مچھلیوں کی باقیات بھی ملی ہیں جن میں سے سب سے
قدیم ترجو ابتک نکلی ہے کسے نوٹیڈ سلسلے کی مچھلیوں سے متعلق ہیں - لیکن ان کے
فقط دانت اور فلس نئے ہیں -

# باب ہفتدہم

## جدید تر پلیوزویک زمانے

**ف ۱۳۴** - سیلوری زمانہ یا نظام کے ختم ہونے پر یورپ بھر میں بہت بڑے جغرافیائی
انقلابات واقع ہوئے - برطانی رقبے کا ایک بہت بڑا حصہ اُبھر کر خشکی بن گیا - اور
ایک ایسے قارّہ کا جزو بن گیا جو جزائر برطانیہ کے مغرب و شمال کی جانب بہت دور تک
ممتد تھا - یہ قارّہ (کنٹی نینٹ) غالباً سیلوری ہی زمانے میں موجود تھا - اور اسکی وسعت
نے جزائر برطانیہ کو بھی اُسمیں شامل کر لیا تھا - اور سمندر فقط انگلینڈ کے جنوبی حصے میں
محدود اور وہاں سے اس کا پھیلاؤ جرمنی کی حدود تک تھا -

**ف ۱۳۵** - ڈیوونین اور قدیم سرخ سینڈ اسٹون کا نظام - یہاں پھر ہمکو ایک ایسی

نظام سے سامنا ہوتا ہے جن کی انگلینڈ میں دو بہت مختلف صورتیں ہیں۔ ان میں فی الحقیقت اسقدر تفاوت اور اختلاف ہے کہ یقین نہیں کیا جا سکتا ہے کہ یہ دونوں تماماً ہمعصر رسوبات ہیں۔ کیونکہ ان میں ایک تو بحری ہے اور دوسرے کی حیثیت غدیری یعنی دریاچہ کی بحری نظام ڈیوونین کہلاتا ہے۔ اور غدیری طبقات قدیم سرخ سینڈ اسٹوں یعنی ریت کے پتھر سے مشتمل ہیں۔ لیکن یہ کوئی متصل اور پیوستہ سلسلہ نہیں ہے۔ کیونکہ اکثر عدم تطابق کی وجہ سے ٹوٹا ہوا ہے۔ اور یہ بھی معین نہیں کہ اس کا کس قدر حصہ فی الحقیقت سیلوریَن اور کاربونیفرس نظاموں سے بے تعلق ہے۔

ڈیوونین نظام تطبق کی حیثیت سے زیادہ با وقعت ہے۔ کیونکہ بحری رسوبات میں سے ایسے رکازات برامد ہوتے ہیں جو جیالوجی واقعہ نگار کا کام دیتے ہیں۔ اس نظام کا نام ڈیون شیر سے منسوب ہے جہاں پہلے اس کے طبقات کی تحقیق عمل میں آئی تھی۔ لیکن یہ اسقدر درہم برہم۔ مڑے تڑے ہوئے اور خطا سے ٹوٹے ہوئے ہیں کہ طبقات کا تسلسل دریافت کرنا آسان کام نہیں۔ اور نقطۂ بلجیم اور آئیفل میں ذیل کی تقسیم اسکی معین ہوئی ہیں۔

۳۔ فوقانی ڈیوونین
- شیل جن میں سیپسر یڈیزا اور رہنکونلا ہیں۔
- شیل جن میں کارڈیم یا لمیٹم ہیں
- شیل اور لیم اسٹون جنمیں رہنکونلا کیوبوئیڈیز ہیں۔

۱۔ وسطی ڈیوونین
- اسٹرینگوکیفلس سے بنا ہوا لیم اسٹون
- کرائی نوئیڈا اور کلسیولا سے بنے ہوئے لیم اسٹون

۱۔ تحتانی ڈیوونین
- سینڈ اسٹون اور شیل جن میں اسپائی رفیرا ہیں
- سفید سینڈ اسٹون
- رتیلے شیل جو رتیلے کنگلومریٹ پر واقع ہیں۔

عجب نہیں کہ اسی قسم کا تسلسل آیندہ چل کر جنوب ڈیون میں بھی معین ہو جائے گا لیکن شمالی ڈیون کا نمونہ زیادہ تر ریتیلا نظر آتا ہے۔

جنوبی ویلز مونمتھ اور ہرفرڈ کا قدیم سرخ سینڈ اسٹون) غالباً ایک بڑی حد تک بحری ڈیوونی نظام کا مقابل ہے۔ کیونکہ اسکی بنیادی تہیں سلورین میں چلی جاتی ہیں اور اسکی فوقانی تہیں بطریق تطابق کاربونیفرس نظام کے نیچے چلی جاتی ہیں ایسا ظاہر ہوتا ہے کہ ان کا مواد ایک ایسی خلیج میں جمع ہوا تھا جو تقریباً چو طرف سے خشکی سے گھری ہوی تھی اور جو بتدریج بعد کو ایک دریاچہ بن گئی۔ یہ تین سلسلوں میں منقسم ہو سکتا ہے۔ (۱) کارن اسٹون کا سلسلہ جس کا جزو غالب سرخ مارل ہے اور یہ جس میں عدسی پٹے کارن اسٹون یا ریتیلے لیم اسٹون کے واقع ہیں (۲) برون اسٹون سلسلہ جو بھورے اور جاکولیٹ کے رنگ کے سینڈ اسٹون سے مشتمل ہے۔ (۳) فوقانی قدیم سرخ سینڈ اسٹون کا سلسلہ جو زرد اور سرخ سینڈ اسٹون سے مرکب ہی اور جس کے ساتھ پتلی تہیں سنگریزوں کی بھی شریک ہیں۔ یہ نیچے کی تہیں تحتانی مجموعونکو ڈھانپ دیتی ہیں جن سے کاربونیفرس زمانے کی اس عظیم فرورفتگی یعنی ادب جانے کی ابتدا ظاہر ہوتی ہے۔

اس نظام کے قدیم احجار سے ایسا ظاہر ہوتا ہے کہ اس زمانے میں یہ بیچ میں سے بلند ہو کر پہاڑوں کے سلسلے ان سے قائم ہوے جن کے بیچ میں وسیع اور گہرے دریاچے واقع تھے لنارک کے سرخ سینڈ اسٹون۔ کنگلو مریٹ اور شیل۔ اور فلسیٹ اور پورفیری کی ضخیم چٹانیں جن سے پنٹلینڈ۔ اوکیل اور سڈلا کے پہاڑوں کے سلسلے بنے ہیں۔ اور فورفار اور آربروتھ کے فلاگ اسٹون بشیل اور کارن اسٹون بالجملہ ان سب سے مل کر ایک ایسا سلسلہ بنا ہے جس کی ضخامت (۱۶۰۰۰) فٹ سے کسی طرح کم نہیں ہے۔

کینتھ نس میں بھی اسی قسم کا طبقات کا تسلسل پایا جاتا ہے۔ اور تہوں کے موقع سے ایسا ظاہر ہوتا ہے کہ ابتدا میں یہ وسطی اور شمالی ہائی لینڈز میں بہت دور تک پھیلے ہوئے تھے۔ اور جن کے مواد کا ایک جزو گرامپین پہاڑوں کے وسطی سلسلے سے ایک اور جزو غربی ہائی لینڈز سے اور ایک جزو بھی ایک ایسے خطّے سے حاصل ہوا تھا جو اس وقت معدوم یعنی مفقود ہے مگر اس زمانے میں اسکاٹ لینڈ کو اسکانڈی نیویا (سویڈن اور ناروے) سے وصل کرتا تھا۔

اسکاٹ لینڈ اور آئرلینڈ دونوں میں فوقانی سرخ سینڈ اسٹون اس نظام کے تحتانی اور وسطی حصّوں سے بالکل علٰحدہ ہو گیا ہے۔ اور ان پر غیر متطابق طور پر واقع ہے۔ جس سے ان دونوں ملکوں میں وہ کاربونیفرس نظام کی طبیعی بنیاد واقع ہوا ہے۔ اسکاٹ لینڈ میں کاربونیفرس نوعوں کے بحری رکازات ان فوقانی سرخ سینڈ اسٹون کے نیچے پائے گئے ہیں جن کو فی الحال عموماً کاربونیفرس سمندر کے کنارے کے رسوبات خیال کیا جاتا ہے۔ ایسا ظاہر ہوتا ہے کہ جنوبی آئرلینڈ کی سطح پر اس زمانے میں کوئی بہت بڑا میٹھے پانی کا دریاچہ واقع تھا۔ کیونکہ وہاں فوقانی سینڈ اسٹون اور شیلوں میں ایک میٹھے پانی کا مسل (ایک قسم کی سیپی کا جانور) جس کو انوڈون جوکیائی سے موسوم کیا گیا ہے۔ اور بڑے فرن (یلی او ہیٹرس) اور دوسرے اشجار۔ اور پانی کے بچھو (یوریپٹرس وغیرہ) کے ٹکڑے اور مچھلیوں کے فلس یعنی کھپلیاں برامد ہوی ہیں۔

حیات زمانۂ مذکورہ۔ بحری ڈیوونین رکازات خصوصاً انکی تحتانی اور وسطی تقسیموں کے سیلوریں رکازات سے بہت مشابہ ہیں۔ مرجان کی وہی جنسیں اور اسی قسم کے گرائی ٹولیٹ۔ ٹرائی لوبیٹ۔ براکیو پوڈ اور کیفلو پوڈیاں بھی پائے جاتے ہیں۔ اگرچہ بعض نئی جنسیں بھی نظر آتی ہیں جیسے کلسیولا مرجان کی

اور ٹرائی لوبیٹ کی برانٹیس اور ہارپیز اور براکیوپوڈ کی جنسیں سرپٹینا۔ گمرو نُورِیا۔ اِسٹرینکو کیفلس اور انساٹیز۔ اور گسٹروپوڈ میں مرچیسونیا۔ اور بیوالگہ یعنی دوبرگہ سیپیون میں میگالوڈون۔ اور کیفلوپوڈ میں کلائی مینیا۔
قدیم سرخ سینڈ اسٹون بہت سی عجیب مچھلیوں اور متعدد یوریپٹیریڈی کی جنسوں سے اختصاص رکھتا ہے اور یہ مچھلیاں سب گینوئیڈ سلسلے سے متعلق ہیں۔ بہت سی مچھلیوں میں سپر مانند سر کی تختیاں اور سخت ہڈی کے مانند فلس کی زرہ ہے۔ ان مچھلیوں میں کیفلاسپس۔ آخنانیتس۔ ٹرنچیتھس اور ٹلوسیٹیس جنسیں قابل ذکر ہیں۔ ان کے علاوہ اسٹرولیپس۔ آسٹیولیپس اور گلیپٹولیپس بھی ہیں جو سب زمانۂ حال کی موجودہ پلیپٹرس جنس سے متعلق ہیں اور ڈیپٹیرس تو اسٹریلیا کی سراٹوڈس یا مٹی کی مچھلی سے مشابہ ہے۔ علاوہ النتھوڈیز اور ڈیپلاکنتھس کے اور فوقانی سینڈ اسٹون میں ہولیپٹکیس اور فرویلورون واقع ہوتی ہیں

**ف ۱۳۶۔ کاربونیفرس نظام** ۔ اس نظام کو کاربونیفرس اس لیے کہا گیا کہ اس میں کوئلے کی تہیں شامل ہیں (کاربونیز بمعنے کوئلا اور فرے بمعنی رکھنے کے ہے)۔ اور یہ بہت وسیع رقبوں کو گھیرے ہوئے ہے نہ صرف انگلینڈ میں بلکہ اسکاٹ لینڈ اور آئرلینڈ میں بھی انگلینڈ کے بہت بڑے حصے میں اُسکی تقسیم اس طرح پر کی جاسکتی ہے:-

فوقانی
- ۴۔ کوئلے کے طبقات اور تہیں
- ۳۔ مِل اسٹون کا گریٹ

تحتانی
- ۲۔ لیم اسٹون کا سلسلہ
- ۱۔ سرخ سینڈ اسٹون کا مجموعہ

(۱) بنیادی تہیں ضخامت میں بہت فرق رکھتی ہیں۔ لیکن بنیاد میں ہمیشہ سرخ سنگریزہ دار سینڈ اسٹون ہے جو غیر متطابق طور پر فوقانی سرخ سینڈ اسٹون سے کسی قسم کے

قدیم تر طبقات پر واقع ہے لیکن جہاں کہیں قدیم سرخ سینڈ اسٹون ہے یہ اسی میں اتر جاتا ہے اس وجہ سے یہ امر مشکل ہو جاتا ہے کہ کاربونیفرس نظام کے آغاز کو کہاں سے حساب کیا جائے۔ سرخ سینڈ اسٹون کے اوپر عموماً زرد سینڈ اسٹون ہوا کرتے ہیں جنکی تہوں کے درمیاں سرخ۔ سبز اور بھورے رنگ کے شیل واقع ہیں۔

(۲)۔ لیم اسٹون کا سلسلہ۔ یہ سلسلہ کبھی ضخیم لیم اسٹون سے مشتمل ہے جس کی تہیں ایک دوسرے پر تین ہزار سے چار ہزار فٹ تک ضخیم واقع ہیں لیکن دوسرے مقامات میں یہ لیم اسٹون شیل اور سینڈ اسٹون کے ایک بڑے سلسلے میں مبدل ہو جاتا ہے۔ جس میں لیم اسٹون کی فقط چھوٹی تہیں یا پتے ہوا کرتے ہیں۔ اس سلسلے کے طبقات کے انتظام سے جو معظم واقعات متعلق ہیں وہ حسب ذیل ہیں۔ وسط انگلینڈ میں ایک رقبہ ہے جو لسٹر شیر سے وار یک شیر جنوبی اسٹافرڈ اور شراپ شیر سے ہوتے ہوے وسطی ویلز تک چلا گیا ہے۔ جہاں کاربونیفرس احجار فقط کوئلے کی تہوں سے مشتمل ہیں جو غیر متطابق طور پر قدیم تر احجار پر واقع ہے۔ اس سے ایسا ظاہر ہوتا ہے کہ کاربونیفرس زمانہ کے سمندر میں یہ رقبہ ایک جزیرہ تھا جس کو گہرا اور شفاف پانی اطراف سے گھیرے ہوے تھا جس میں لیم اسٹون بنتا رہا۔ کیونکہ اسی رقبے کے اطراف میں ڈاربی شیر شمالی اسٹافرڈ شمالی ویلز اور وسطی آئرلینڈ ہیں۔ اور نیز گلوسسٹر اور سومرسٹ میں ضخیم ترین قطعات لیم اسٹون کے پائے جاتے ہیں۔ اور اگر اور بھی زیادہ شمال یا جنوب کی طرف جائیں تو لیم اسٹون ایسے رسوبات سے مبدل ہو جاتا ہے یعنی وہ رسوبات بجائے لیم اسٹون کے آجاتے ہیں۔ جن سے قارہ کی خشکی کی قربت ثابت ہوتی ہے۔

شمال کی جانب یورک شیر اور ڈرہم میں لیم اسٹون کی جگہ پر بتدریج شیل اور سینڈ اسٹون آجاتے ہیں۔ یہاں تک کہ نورتھمبرلینڈ میں چھ ہزار فٹ ضخیم ایسے رسوب کے طبقات ہیں جن میں کوئلے کی متعدد مفید اور کارآمد تہیں اور نسبتہً بہت تھوڑی ہی پتلی

لیم اسٹون کی تہیں موجود ہیں۔ اسکاٹ لینڈ کے لولینڈز یعنی لیست حصے میں بھی اسی کے مشابہ ایک سلسلہ پایا جاتا ہے جس کا تحتانی حصہ اصلاً میٹھے پانی کا ہے۔ اور اوپر کا حصہ یکدر میان بحری اور میٹھے پانی کے رسوب سے مشتمل ہے جس میں تعدد تہیں کوئلے کی موجود ہیں۔ تہوں کے اس طرح پر یکدرمیان آنے کی وجہ سمجھنے کے لیے فرض کرنا چاہیے کہ یہ تمام خطہ بہت مدت تک منقطع طور پر لیست ہو جاتا تھا۔ اور یہ پست ہونے کا عمل کچھ مدت ٹھہر جاتا تھا جس میں دریا چے مٹی سے بھر جاتے تھے۔ اور اُن پر نباتات نشوونما پاکر ایک گھنا جنگل ان سے بن جاتا تھا۔

ڈیون اور جنوبی غربی آئرلینڈ میں ایک اور نمونے کا طبقہ نظر آتا ہے جو کاربنیفرس لیم اسٹون کی جگہ لیتا ہے یہ طبقہ یا رسوبی تہ بھورے اور سیاہ شیل اور بھورے رنگ کے سینڈ اسٹون سے مشتمل ہے جس میں لیم اسٹون کی چند عدسی تہیں واقع ہوئی ہیں۔ اور یہ پورا سلسلہ بحری الاصل ہے۔ ان تہوں کے مقامی نام کوم ہولا کے گریٹ اور کاربونیفرس سلیٹ ہیں۔ کیونکہ یہ سب تفطر کی وجہ سے سلیٹ اور فلاگی گریٹ میں منقلب ہو گئے ہیں۔

(۳) مل اسٹون گریٹ۔ یہ قسمت عموماً موٹے اجزا کے گریٹ دار سینڈ اسٹون سے مشتمل ہے جن کی تہوں کو فلاگ اسٹون اور شیل کی تہیں جدا کرتی ہیں۔ اس کی زیادہ سے زیادہ ضخامت لنکا شیر میں ہے جہاں یہ (۵۰۰۰) فٹ ضخیم ہے۔ اور دہاں سے یہ طبقہ ہر سمت میں پتلا ہوتا جاتا ہے۔ یہاں تک کہ شراپ شیر اور سٹافرڈ اور لسٹر شیر میں کوئلے کے معدنوں کے نیچے اسکی تہ بالکل پتلی ہو جاتی ہے۔ اور پھر اس جزیرے کے حاجز یا باڑے کے جنوب میں نمودار ہو کر برسٹل کے رقبے میں ایک ہزار فٹ تک ضخیم ہو جاتی ہے۔

(۴) کوئلے کی تہیں اور طبقات۔ یہ تہیں وہاں نظر آتی ہیں جہاں تحتانی

تہیں متمائلہ گڑھوں میں نزدل کرتی ہیں۔ جیسا کہ برسٹل کے کوئلے کے کھیتوں یعنے معدنوں میں دکھلایا ہے (شکل ۴۱) یا نوٹینگھم اور ڈاربی کے کوئلے کے معدنوں میں

شکل ۴۱



جو پینن کے پہاڑوں کے مشرقی جانب واقع ہیں۔ اور اسٹافرڈشیر اور لنکاشیر کے کوئلے کے معدنوں میں جو اُس متغائرۃ الزاویہ کے مغرب کے جانب واقع ہے۔

شکل ۴۲




سجلیریا کا درخت کوئلے کی تہ میں

کوئلے کے طبقات (۵۰۰۰) فٹ تک ضخیم ہوا کرتے ہیں اور سینڈ اسٹون شیل چکنی مٹی اور کوئلے کی یکدرمیان تہوں سے مشتمل ہیں۔ کوئلے کی تہ چند انچ سے لے کر تیس فٹ تک ضخیم ہوتی ہے۔ یہ کوئلا عموماً سفیق اور سخت چکنی مٹی پر واقع ہے جس کے جسم میں اُن اشجار کی باریک جڑیں بیٹھی ہوی ہیں جو وہاں نشو ونما پاکر سڑ گئے اور جن سے

اوپر کی کوئلے کی تہ بنی ہے جیسا کہ شکل (۴۳) سے ظاہر ہے۔ یہاں (ا) نیچے کی چکنی مٹی کی تہ ہے جسمیں جڑیں ہر طرف دوڑی ہوئی ہیں۔ اور ب کوئلے کی تہ یا طبقہ ہے جو سب سے سیاہ تر ہے۔ اور ج و د اوپر کے شیل اور سینڈ اسٹون کی تہیں ہیں اور س ایک بہت بڑے درخت کا تنہ ہے جس کی جڑیں نیچے کی چکنی مٹی میں گڑی ہوئی ہیں لیکن وہ سڑنے سے بچ گیا جب تک کہ وہ اُن رسوب میں جزءً مدفون ہوگیا جو کوئلے کی تہ پر بتدریج جمتے جاتے تھے۔ یعنی جیسے جیسے اس باتلاق یعنے دلدل کی سطح پست ہوتی جاتی تھی جو پانی میں غرق تھا۔ بعض کوئلے کی معدنوں میں ایسے تنے درخت کے عام طور پر موجود ہیں۔

**حیات زمانۂ کاربونیفری۔** سب لیم اسٹون اکثر اور بعض مقامات میں تماماً کرائی نوئیڈ۔ مرجان۔ اور فورمینفر کے قشور یعنی خولوں سے اور مولسکا کی سیپیوں سے بھرے پڑے ہیں۔

کرائی نوئیڈ کے منجملہ اکٹی نوکرائی نس۔ رہوڈو کرائی نس اور پلاٹی کرائی نس عام ہیں۔

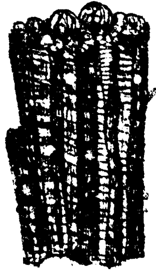
منجملہ مرجان (کارل) کی جنسوں کے امپلکسس لیتھوسٹروشئیں۔ میچلینیا اور زفرنٹیس۔ بہت عمومیت رکھتی ہیں (شکل ۴۴)

براکیوپوڈیں سب سے زیادہ مشہور پروڈکٹا (شکل ۴۳) ہے۔ لیکن اتھیرلیس۔ رہنکونلا۔ اسپائیریفرا اور ٹری برائیٹولا کی نوعیں عام ہیں منجملہ مولسکا کے ایویکولوپکٹن۔ ایڈمنڈیا۔ کونوکارڈیم اور کارڈیومورفا۔ (شکل ۴۵)۔ اور گسٹروپوڈیں بیلیروفون۔ نٹی کوپسس یوآمفالس۔ لوکسونیما اور مکروکیلس (شکل ۴۴ و ۴۶) اور کیفلوپوڈیں گونیاٹائٹیز (شکل ۴۵) خاص کاربونیفری نمونے

قابل ذکر ہیں۔

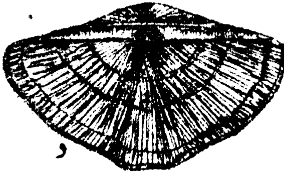
شکل ۴۳

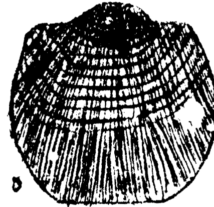






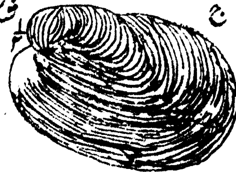


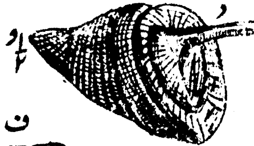



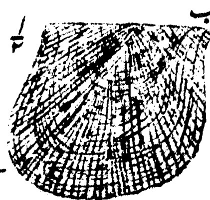

تنارک مچھلی کے دانت جو اس زمانے کی پلاگو یڈ مچھلیوں کے ساتھ مناسبت رکھتی ہے ابعض مقامات میں کثرت سے نکلے ہیں۔

شکل ۴۴



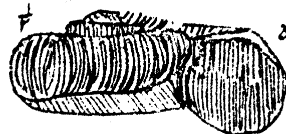



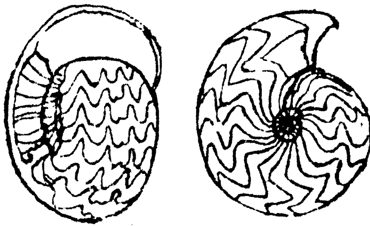






کوئلے کے طبقات میں اُس زمانے کی خشکی کی حیات کے بہت دلچسپ نمونے دستیاب ہوتے ہیں۔ اقسام فرن اور وہ اشجار جو اس زمانے کے ہارس ٹیل۔ (یعنے گھوڑے کی دُم) اور لیکو پوڈ سے مناسبت رکھتے ہیں اُس زمانے میں بکثرت موجود تھے۔ بہت سے فرن تو حال کے فرن کی جنسوں سے مشابہ ہیں۔ لیکن دوسرے اشجار اُن کے موجودہ نمایندوں سے بہت فرق رکھتے ہیں۔

شکل ۴۵



کلیمٹ بہت تناور ہارس ٹیل قسم کے اشجار تھے جو دریاؤں کی نرم چکنی مٹی یا ریت میں اُگتے تھے جن کی جوڑ دار شاخیں بہت ہی بلند تھیں۔ اور جن کی پتلی ٹہنیوں سے لمبے نوکدار پتیوں کے خوشے لٹکتے تھے۔

لیپیڈو ڈنڈرا بہت بڑے اور تناور لیکو پوڈیم قسم کے درخت تھے جو چالیس سے پچاس فٹ تک اونچے ہوتے تھے۔ اُن کے تنے اُن کے سر کے قریب شاخ شاخ ہو جاتے تھے۔ اور یہ دوبارہ چھوٹی ٹہنیوں میں منقسم ہوتی تھیں جن میں سادہ خطوط نما پتّے ہوتے تھے۔ اور جب یہ جھڑ جاتے یا علٰحدہ ہو جاتے تو ساقوں پر ایک گوشہ دار داغ چھوڑ جاتے۔ ان کا ثمر ایک لمبا کرخت مخروط ہوتا تھا جس کو لیپیڈو سٹروبس سے موسوم کیا گیا ہے۔ واضح ہو کہ لیپیڈو ڈنڈران اس زمانے میں ایک زمین دوز پودا ہوتا ہے۔

اُس تابدار تنۂ درخت کو سجلیریا کا نام دیا گیا ہے جو شکل (۳۴) میں دکھلایا گیا ہے۔ اور اُس کی جڑ کو اسٹگمیریا کہا گیا ہے۔ یہ بھی بہت تناور اور بلند درخت ہوتے تھے جو طول قامت میں لیپیڈو ڈنڈرا سے برابری کرتے تھے مگر ان کے پتے جھاڑو کے تنکوں کی طرح باریک ہوا کرتے تھے۔ جن کو قبل اسکے کہ تحقیق ہو یہ کیا چیز ہیں سائی پرائیٹز کا نام دیا گیا تھا۔

ان جنگلوں میں اُس زمانے میں بہت سے حشرات اور ارک نائیڈا یعنے مکڑیاں ساکن تھیں۔ اور پانی میں اوسٹراکوڈ کرسٹے سیا کے غول کے غول موجود تھے۔ علاوہ سیپیوں کے جو جدید یونیو سے مشابہ ہیں! اور مچھلیوں کی بہت سی قسموں کے، اُس زمانے میں ایک طبقے یعنے جانوروں کی ایک صنف نے ایسی تکمیل پائی ہے جو بلحاظ نظام جسمانی اعلےٰ درجے کی ہے۔ اور یہ ہوا تنفس کرنے والے امفی بین ہیں یعنے دو زندگی رکھنے والے جو پانی اور خشکی دونوں میں رہ سکتے ہیں ان کی بہت سی جنسیں ہوتی ہیں، جن میں سے بعض چھوٹے اور مینڈک کے شبیہ اور بعض دوسرے بڑے اور لمبے جو سات سے آٹھ فٹ تک طویل ہوا کرتے تھے۔ اور یہ سب لبی رنتھوڈنٹیا سلسلے سے متعلق تھے اور اس وقت معدوم النسل ہیں۔ انکی وجہ تسمیہ یہ ہے کہ ان کے دانتوں میں بہت پرپیچ وخم لکیریں نظر آتی تھیں۔

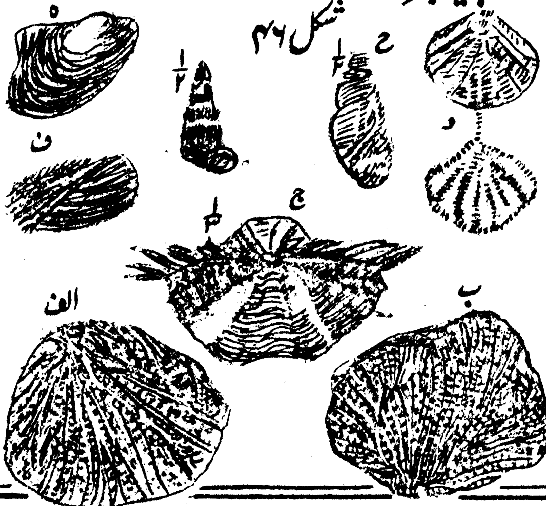
**ف ۱۳۷۔ پرمین نظام۔** آخر کار کاربونیفرس زمانے کی وہ طولانی پستی اختتام کو پہنچی اور کوئلے کے بلند ترین طبقات سے زمین کے بتدریج مرتفع ہونے کی شہادت ملتی ہے۔ جن سے نیم شور پانی کے دریاچے میٹھے پانی کے دریاچے بن گئے۔ اسکے بعد زیادہ قوی حرکات کا ظہور ہوا۔ اور پرمین زمانے کے داخل ہونے کے ساتھ بہت سے تشوشات ایسے واقع ہوے جن سے کاربونیفرس طبقات میں تو سہارے متمائلہ و متغائرہ پیدا ہوگئیں۔ یتفقاً زمین کے بعض حصے سمندر کی ہمواری سے نیچے اُتر گئے

جس سے ایک بہت ہی وسیع اندرونی سمندر یا کھاری پانی کا دریاچہ بن گیا جیسا کہ اس زمانے کا بحر خزر (کسپین سی) ہے۔ اور جس کے پانی میں وسطی یورپ کا ایک بہت بڑا رقبہ غرق ہو گیا بلکہ اس دریاچے کی حد انگلینڈ کے شمالی شرقی گوشے تک پہنچ گئی اسی سمندر یا کسی اور سمندر کی ایک شاخ نے ملک روس کے ایک بڑے رقبے کو ڈھانپ لیا تھا۔ اور چونکہ وہ رسوبات جو اُس میں بنے تھے اُس ملک کے صوبہ پرم میں دور تک مکشوف ہوئے ہیں اس لیے سر رابرٹ مرچیسن۔ اُن طبقات کو اس صوبے کے نام سے منسوب کر کے پرمین کہا یعنی منسوب بہ پرم۔

یہ نظام جرمنی اور شمال انگلینڈ میں دو حصوں میں منقسم ہوتا ہے۔ (۱) سرخ سینڈ اسٹون کا مجموعہ جسکو زبان جرمن میں روتھ لیگینڈے کہتے ہیں اور (۲) مگنیشی لیم اسٹون یا جرمن میں زخسٹین اور اس آخر الذکر قسم کو ڈیاس بھی کہتے ہیں۔

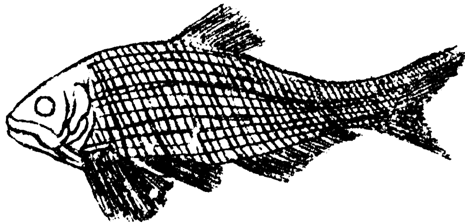
روتھ لیگینڈے چونکہ ایسے مواد سے مشتمل ہے جو اطراف کی زمینوں کے تسرف سے ڈھل کر آیا ہے اس لیے اُس سمندر کے کناروں پر اُسکی ضخامت بہت زیادہ ہے اور جہاں لیم اسٹون کی ضخامت زیادہ ہے وہاں یہ تہ پتلی ہے۔ روتھ لیگینڈے انگلینڈ کے غربی اور اسکاٹ لینڈ کے جنوبی غربی حصوں میں متعدد مقامات پر واقع ہیں ڈرہم اور یورکشیر میں مگنیشی لیم اسٹون سب جگہ سے زیادہ ضخیم ہے۔ جہاں وہ ہلکے زرد رنگ لیم اسٹون سے مرکب ہے۔ جن میں بعض حصے سفیق۔ بعض ٹوٹے ہوئے ٹکڑوں سے مرکب اور بعض معقودہ ہیں۔ اور اس آخری قسم میں بڑے بڑے گولے مرکز کے طور پر لیم اسٹون کے بیچ میں واقع ہیں۔ جن کی ساخت بلورین ہے اور مرکز سے شعاعوں کی طرح باہر تک اُسکے خطوط پہنچتے ہیں اور اکثر ان کے مرکز یا وسط میں کوئی رکازی سیپی ہوا کرتی ہے۔ یہ گویے اکثر چونے کے کاربونیٹ سے مرکب ہیں اور جس زمینہ میں یہ واقع ہیں وہ ڈولومیٹ ہے یعنی مگنیشی چونے کا پتھر

**حیات زمانۂ پرمی**۔ پرمی زمانے کے بحری رکازات بلاشبہہ کاربونیفرس زمانے کی نوعوں کی اولاد و احفاد ہیں جن میں اندرونی دریاچہ شور کے ناموافق حالات سے تغیر پیدا ہو گیا ہے۔ ٹرائی لوبیٹ کی نسل یہاں معدوم ہو گئی ہے۔ اور روگوس مرجان گھٹ کر صرف اسٹے نو پورا کی جنس کی چند نوعیں باقی رہ گئی ہیں۔ اور گرائی نویڈزین چند سیا تھو کرائنیس باقی ہیں۔ منجملہ پولی زوا صرف فنسٹلا اور سینو کلاڈیا جنسیں بچ رہی ہیں۔ علاوہ براکیو پوڈز کی متعدد جنسوں کے۔ مثل پروڈکٹا۔ اسٹروفلوسٹیا اور کمروفوریا کے اور چند گسٹر ڈپوڈز کے مثل لوکسونیما۔ مکروکیلس وغیرہ کے (شکل ۴۷) سب سے زیادہ قابل لحاظ اور مختص نمونے پرمی زمانے کے بائی والو مولسکا (دو برگہ سیپیاں)۔ مچھلیاں امفی بیا (پانی اور خشکی دونوں میں رہنے والے) اور ایک حقیقی ریپٹائیل (رینگنے والا جانور) ہیں۔ یہ دو برگہ سیپیاں اکسینس۔ بیکویلینا اور پلیوادفوس جنسوں سے متعلق ہیں۔ اور مچھلیاں اکثر ایک سیلی مارل کی تہ میں نکلی ہیں جو لیم اسٹون کی بنیاد پر واقع ہے۔ اور امبلپیٹرس۔ پلیو لسکس پلاٹیسومس اور پیگوپٹرس جنسوں کو شامل ہیں۔



امفی بیا کو تمامًا کاربونیفرس زمانے کے کسی بنیھوڈونٹ کی اولاد سمجھنا چاہئے اور ان کے قدموں کے نشان سینڈ اسٹون کی سطحوں پر عام ہیں۔ وہ ریٹائل یعنے رینگنے والا جانور جو برامد ہوا ہے مگر سے نسبت رکھتا ہے اور سکوپر پیٹیر سارس سے نامزد کیا گیا ہے۔

شکل ۴۷



یہ شکل امبلیپٹرس مچھلی کی ہے جس کو اسکی باقیات کے ملاحظے سے کامل کر کے بنایا گیا ہے اور غالبًا اسی شکل کی ہوگی۔

## باب ہیجدہم

### قدیمتر نیوزوئیک مقامات

**۱۳۸۔ ٹراباسیک نظام**۔ اس نظام کے ارکان کے نام جرمنی کے طبقات کے تسلسل پر سے رکھے گئے ہیں۔ جہاں ان کو تین جداگانہ سلسلوں میں تقسیم کیا گیا ہے اور باٹراباڈ یا ٹرایاڈ کی معنی مجموعۂ سہ گانہ ہے۔ اور ٹراباسیک یعنی منسوب بہ

ٹراباسس - اور وہ حسب ذیل ہیں:-

۳- کوئیپر - سرخ مارل اور سینڈ اسٹون

۲- موشلکلک - بحری لیم اسٹون

۱- بُونٹر - سرخ سینڈ اسٹون

انگلینڈ میں موشلکلک طبقہ یا سلسلے کا کوئی نمائندہ نہیں ہے - اور تحتانی ٹراپاس یعنی بونٹر پر ہی فوقانی ٹراپاس یعنی کوئیپر کا سلسلہ واقع ہے - جہاں کہیں یہ مکمل ہے تو انگلینڈ میں بونٹر نقطہ دار یعنی چتلے سرخ اور زرد سینڈ اسٹون سے مشتمل ہے جن کی دو تقسیمیں ہیں - جن کو موٹے سنگریزوں کی ضخیم تہیں ایکدوسرے سے جدا کرتی ہیں - اور ہر ایک قسمت (۲۰۰) فٹ سے (۶۰۰) فٹ تک ضخیم ہے - یہ موٹے سنگریزے کہاں سے آئے - اور اُن کا اجتماع ایک جگہ پر اس طرح سے کیونکر واقع ہوا جس سے ایسا وسیع طبقہ بن سکے ؟ یہ ایک نہایت پیچیدہ مسئلہ انگلینڈ کی جیالوجی کا ہے - یہ تہیں اکثر بہت سخت کوارٹزیٹ اور کوارٹز گریٹ سے مشتمل ہیں - اور اس کوارٹزیٹ کا اکثر حصہ راس اور سدرلینڈ کے کوارٹزیٹ کے مشابہ ہے تو اُدھر بعض گریٹ کے موٹے سنگریزے ٹوریڈن کے سینڈ اسٹون سے ملتے جلتے ہیں - ان احجار کے سنگریزے ارّان اور لنارک کے قدیم سرخ سینڈ اسٹون میں واقع ہوتے ہیں - پس اگر ٹراباس کے سنگریزے شمال کی طرف سے آئے ہوتے تو لازم تھا کہ وہ شمالی اضلاع میں بہت بڑے ہوتے - حالانکہ لنکا شیر میں وہ بہت چھوٹے ہیں اور وہ جو ان سے زیادہ جنوب میں واقع ہیں ان سے بہت زیادہ بڑے ہیں - اُن کا چھ یا سات انچ لمبا ہونا جنوبی اسٹافرڈ شیر میں ایک معمولی بات ہے - ایک اور قسم کے کوارٹزیٹ کے چند سنگریزے بھی ہیں جن میں آرڈووسینی زمانے کے رکازات پائے جاتے ہیں اور یہ اُن ہی نوعوں کے ہیں جو اب تک کارنوال اور فرانس کے شمال میں معلوم ہوئے ہیں

لیکن چونکہ یہاں زمین کا ایک مرتفع تیغہ جو فی الحال منڈیپ پہاڑوں کا سلسلہ کہلاتا ہے۔ جنوبی اور وسطی رقبات ترسیب کے درمیان واقع تھا۔ اس لیے اسکی توجیہ مشکل ہے کہ یہ وہاں کیونکر پہنچے۔ جبتک ہم فرض نہ کریں کہ منڈیپ سلسلے کے مشرقی امتداد میں بھی اسی قسم کے احجار آگے موجود تھے۔۔

بونٹر کا بحری الاصل ہونا ثابت نہیں ہوتا ہے کیونکہ کوئی بحری رکازات اسمیں پائے نہیں گئے ہیں۔ اور اُسکی ہیئت بھی ایسی نظر آتی ہے جیسی کہ اس زمانے کے ریتیلے میدانوں میں ہوا سے اُڑی ہوی ریت ہوا کرتی ہے۔ ایسا خیال کیا جاتا ہے کہ مغربی حصہ یورپ کا اُس زمانے میں ایک خشک اور بے آب خطہ تھا جہاں چٹیل پتھریلی زمین وسیع ریتیلے میدانوں کے بیچ درمیاں واقع ہوئی تھی۔۔

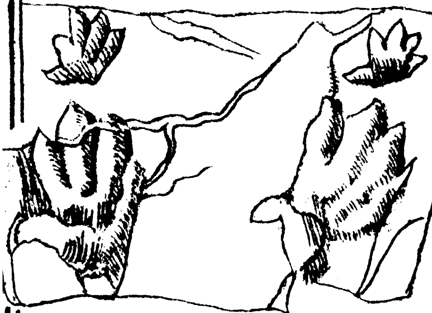
آخرکار وہاں کے موسم میں تغیر پیدا ہوا۔ اور بارش کی مقدار میں ترقی ہوی کہ ایک بہت بڑا کھاری پانی کا دریاچہ پیدا ہو گیا جس نے انگلینڈ کے جنوبی اور وسطی قطعات کے ایک بڑے حصے کو ڈھانپ لیا۔ اور اس سے دو لمبی خلیجیں منشعب ہوئیں جو پینین پہاڑوں کے دونوں طرف واقع تھیں اور یہی دریاچہ تھا جس میں کوییر کے سرخ مارل اور جپسم (گچ) کی تہیں جو اُن کے بیچ میں واقع ہیں۔ اور کھانے کی نمک کی تہیں ورسٹرشیر اور چے شیر میں ترسیب پائیں۔ یہ نمک کے طبقات اس خشکی کے زمانے کو دکھلاتے ہیں جس میں دریاچے کا پانی تبخیر سے اسقدر گاڑھا ہو گیا کہ اُسکے نمک کا ایک حصہ تہ نشین ہو گیا۔۔

حیات زمانہ ٹرایاسی۔ یورپ کے موشلکلک میں بہت سی جنسیں بحری رکازات کی نظر آئی ہیں جن میں سب سے زیادہ قابل ذکر کیفلوپوڈا میں سیراٹائیٹیز۔ اموناٹیٹیز اور بکٹرائیٹیز ہیں۔ اور ملی برانکس میں لیما جرویلیا میو فوریا۔ کارڈیٹا۔ ہلوبیا اور پلیورومیا ہیں۔ اور کرائی نوئیڈز میں انکرائینس

اور پنٹا کرائینس ہیں اور الکائی نیڈیں سڈ رلیس ہے۔

انگلینڈ کے ٹراباس میں لبیرنیتھوڈونٹ کے قدم کے نشان نہایت رجستہ رکاز ہیں (شکل ۴۸) لیکن متعدد قسم کے رپٹائیل کی باقیات بھی برآمد ہوی ہیں مثل بہت بڑے گرگٹ۔ مگر اوران سے اعلےٰ تر لیکن معدوم النسل سلسلہ ڈنیوساریا کا جو پچھلے پانوں پر چلتے تھے۔

شکل ۴۸



اس زمانے میں ایک اور عجیب مگر معدوم النسل سلسلہ ٹیپائلز کا پایا گیا ہے جن کو ڈسیی نوڈونٹیا کہتے ہیں۔ اور جن کی باقیات جنوبی افریقہ میں ملی ہیں۔ اور حال میں اسکاٹلینڈ میں بھی دریافت ہوی ہیں یہ جانور خشکی کے معلوم ہوتے ہیں۔ اور بعض ان میں سے مثل ڈسیی نوڈون کے ایسی کھوپری رکھتے تھے جو بہت بڑے کچھوے کی کھوپری سے مشابہ تھی۔ اور ان کے دو بڑے جبڑے کے دانت بھی ہوتے تھے جیسے جنگلی سور کے دانت۔

ٹراپاس کے اوپر بعض سبز رنگ کے مارل اور شیل ہیں جو رہیٹیک تہوں کے نام سے معروف ہیں۔ جن میں سے سب سے قدیم ترین یعنی ابتدائی ذات الثدی (لپستان دار یا دودھ پلانے والے) جانور کے دانت نکلے ہیں جو ایک چھوٹا کیڑے کھانے والا مارسوپل یعنی تھیلی والا جانور ہے۔ جس کو میکرو لیٹینیز سے موسوم کیا گیا ہے اور جو موجودہ آسٹریلیا کے پٹے دار مورچہ خوار (انٹ ایٹر) سے شبیہ ہے۔

ف ۱۳۹۔ جوراسیک نظام اس نظام کے پیدا ہونے کا سبب زمین کی

سطح کا دب جانا تھا جس سے دریا چھا ے شور بھی پست ہو کر کسی بڑے جنوبی سمندر کے نیچے چلے گئے یعنے بڑے سمندر کا پانی اُن پر آ گیا جس کی وجہ سے فرانس و بریطانیہ کے متصلہ خطہ میں موسم میں بہت بڑا تغیر واقع ہوا۔ زمین کی سطح جیسی جیسی پست ہوتی جاتی تھی ضخیم بحری رسوبات سمندر کی تلی پر جمتے جاتے تھے۔ جو اس زمانے میں بہت وسیع رقبے پر پھیلے ہوے ہیں۔ اس نظام کی وجہ تسمیہ یہ ہے کہ یہ جورا کے پہاڑوں سے منسوب ہیں جو فرانس میں واقع ہیں۔ اور جہاں ان طبقات کی پہلے تحقیق ہوی تھی۔ اور یہ تین سلسلوں میں منقسم ہیں۔ (۱) تحتانی (۲) وسطی۔ (۳) فوقانی۔

۱۔ تحتانی جوراسیک (جوروی) سلسلے کو انگلینڈ میں لائیس کہتے ہیں۔ اور یہ اکثر بھورے رنگ کے شیلوں سے متشکل ہے جس کے نیچے کے حصے میں لیم اسٹون کی پتلی تہیں اور وسطی حصے میں لوہے کے پتھر کی تہیں موجود ہیں۔ یہ لیم اسٹون آبی مصالح یعنی آبی سمینٹ کے لیے بکثرت مستعمل ہوتا ہے۔ اور رٹلینڈ۔ لنکن اور یورکشیر میں لوہا بنانے کے لیے لوہے کا پتھر کثرت سے نکالا جاتا ہے۔ یہ چکنی مٹی کا عظیم طبقہ اکثر (۱۰۰۰) فٹ ضخیم ہے۔ اور بلحاظ امونلیٹ کی نوعوں کے متعدد منطقوں میں تقسیم کیا جاتا ہے جو اُس وقت کے لائیس کے سمندر میں نشو و نما پاتے تھے۔

۲۔ وسطی جوراسیک سلسلے کا عمدہ حصہ لیم اسٹون سے مرکب ہے جس کے ساتھ ضمنی تہیں مارل چکنی مٹی اور ریت کی بھی ہوتی ہیں۔ لیم اسٹون عموماً اوولیٹی قسم کے ہیں۔ اور اس سلسلے کو اکثر دو تقسیموں میں منقسم کرتے ہیں۔ اذرل یعنے پست اوولیٹ اور اعظم یا باتھ کا اوولیٹ۔ ان سلسلوں کے اجزا کو مقامی نام دیے گئے۔ لیکن چونکہ یہ سب کم و بیش عدسی شکل کے رسوب یا تہیں ہیں جو بیچ میں دلدار ہیں اور کناروں پر پتلی ہو جاتی ہیں۔ اس لیے تمام انگلینڈ پر جمند تہیں ہیں بجز اُس سب سے اوپر کی تہ کے جو کارن براس کے نام سے معروف ہے

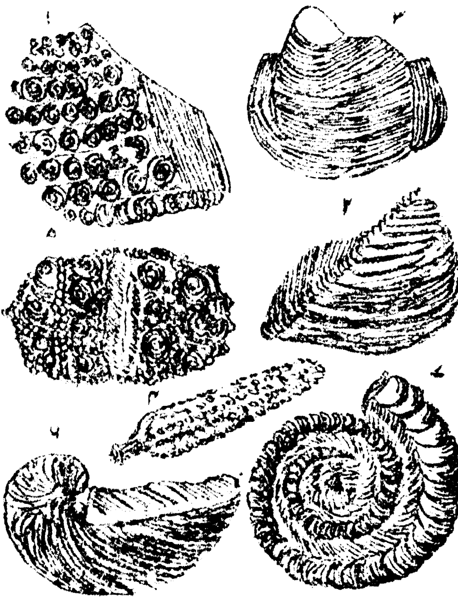
اس سلسلے کی خصوصیت بہت کچھ بدلتی ہے کیونکہ جنوب میں بالکل بحری ہے لیکن شمال میں یورکشیر کی نواح میں اکثر ندی کے دہانے کی مٹی سی ہے یعنی نہری حیثیت رکھتی ہے جہاں ایسا معلوم ہوتا ہے کہ کوئی بڑی ندی سمندر میں داخل ہوتی تھی ذیل کے تقسیمیں وہ ہیں جو انگلینڈ کے تین معظم اضلاع میں مشخص ہوئی ہیں:-

| گلوسٹر | رٹلینڈ اور لنکن | یورکشیر |
|---|---|---|
| کاربراشس | کارن براشس | کارن براشس |
| جنگل کا سنگ مرمر | اوولیٹ اعظم | فوقانی نہری |
| اوولیٹ اعظم | نہری تہیں | تہیں |
| فلرز ارتھ (ہجی کی مٹی) | لنکن شیر کا لیم اسٹون | لیم اسٹون اور |
| بست یا ادون اوولیٹ | نہری تہیں | نہری تہیں |
| اسٹون فیلڈ کی تہیں | نارتھمپٹن کی ریت | ڈاگر کی ریت |
| مڈفورڈ کی ریت | | |

سب قسم کے لیم اسٹون کو نکال کر عمارات کے کام میں لاتے ہیں۔ انہیں سومرسٹ کے ہم پل کا پتھر چانہم کا فری اسٹون۔ باتھ کا اوولیٹ اور انکاسٹر کا پتھر بہت مشہور ہیں۔ یورکشیر میں کل سلسلے کے تین حصے ندی کے دہانے کے رسوبات سینڈ اسٹون اور شیل پر مشتمل ہیں مع چند پتلی حقیقی مگر ناقص کوئلے کی تہوں کے جو دو انچ سے اٹھارا انچ تک موٹی ہیں۔

۳۔ **فوقانی جوارسیک** سلسلے کے طبقات بہت کم بدلتے ہیں۔ اور جہاں یہ سلسلہ پورے طور پر مکمل ہوا ہے تو ذیل کے مجموعوں سے مشتمل ہے۔ اکسفرڈ کی چکنی مٹی۔ (۲) مرجانی ریگ۔ (۳) کیمبریج کی چکنی مٹی۔ (۴) پورٹلینڈ کی تہیں اور (۵) پربک کی تہیں۔ آکسفرڈ اور کیمبریج کی چکنی مٹیوں میں

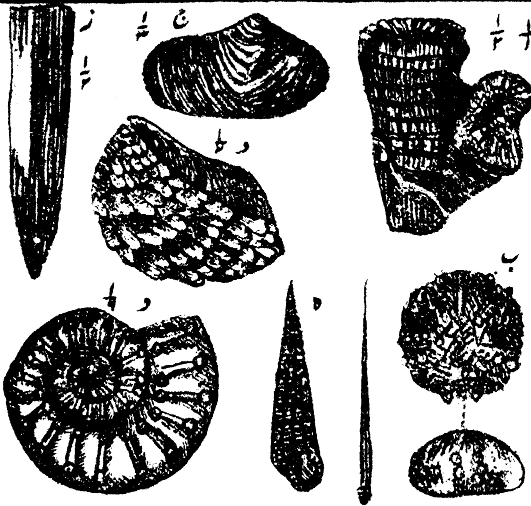
بہت سی تیلی تہیں ناقص یعنی غیر خالص لیم اسٹون کی شامل ہیں علاوہ بڑے بڑے ڈاگرپا
سپٹیری پتھروں کے جوان میں موجود ہیں - یہ آکسفرڈ اور کیمبرج کی جگہیں میں انگلینڈ
کے سرتاسر یورکشیر سے ڈورسٹ تک اور فرانس میں سے ہوتے ہوئے سوئٹزر
لینڈ تک ایک سمت میں اور پیرنیز پہاڑوں تک دوسری سمت میں ممتد ہو کارل ایک
ایک مجموعہ لیم اسٹون - مارل اور آیک آئیر سینڈ اسٹون کا ہے - کارل یعنی مرجان
بعض تہوں میں کثرت سے
ہے اور مرجانوں کے بعض حصے
تو حقیقی تانہائے مرجانی
معلوم ہوتے ہیں لیکن یہ مجموعہ
تمام انگلینڈ میں متصل نہیں ہے
پورٹلینڈ اور پربک کی
تہیں جنوب انگلینڈ اور مشرقی
فرانس میں محدود ہیں اور پورٹلینڈ
کی تہین بحری ہین اور ریت
اور لیم اسٹون سے مشتمل ہیں
اور پربک کی تہین میٹھے



شکل ۴۹ - جوراسیک رکازات کا مجموعہ

پانی اور ندی کے دہانوں کے
رسوبات سے مشتمل ہیں - اور متعدد لیم اسٹوان اور شیل اور مارل کی تیلی تہوں
سے مرکب ہیں -

حیات زمانہ جوراسیک - جوراسیک سمندر کے ساتھ ایک بہت بڑی
تعداد نئے اقسام کے بحری حیوانات کی برلیطانی رقبے پر نمودار ہوی جن کے اجداد



کارل رنگ کے چند رکازات

شکل ۵۰

بلا شبہ جنوبی یورپ کے ٹرایاسیک اور رہیٹیک سمندرون مین رہتے تھے۔اس زمانے مین انگلینڈ ٹرایاسیک قارّہ یعنی اقلیم کا جزو تھا۔ ان کل جنسوں کا تذکرہ کرنے سے کوئی مفید نتیجہ حاصل نہیں ہوسکتا ہے جو اُس زمانے میں نمودار ہوے۔ اسقدر کافی ہے کہ چند معظم اور معروف ترین نمونوں کا ذکر کیا جاے۔

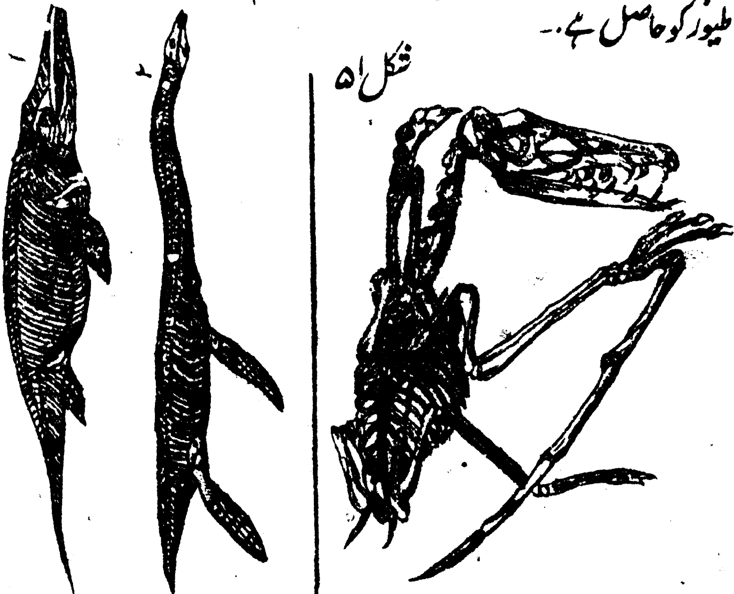
منجملہ کارل یعنی مرجان کے ایسا سٹریا۔ تمنا سٹریا اور تیکوسمیلیا جن مین بعض لیم اسٹونون میں بہت نمودار ہیں۔

ایکائی نیڈ کے منجملہ اکرد سلینیا۔ سیڈریس۔ ہمیسٹڈریس ہوٹیپس لکٹیس کولی ریٹیز۔ ایکائیو بریسس۔ کلائی پنیز اور پائی گسٹر جنسیں قابل ذکر ہیں گو سب قسم کے ایکائی نید (خار پشت بحری) کثرت سے برامد ہوتے ہیں۔ یہ وہی حیوان ہے جسکے جسم کے اوپر سرو کے درخت کی شکل کے خار ہوا کرتے ہیں بزبان فارسی میں کرم ایوب کہتے ہیں اور حجرالیھود کہلاتے ہیں۔

اس زمانے میں لملی براٹک مولسکا بھی بہت ہوتے ہیں۔ خصوصاً اسٹارٹی لما۔ کارڈینیا۔ گرائی فیا۔ ٹرگونیا۔ گونیومیا۔ فولڈومیا۔ اور میا سائٹیز۔

کیفلو پوڈا میں امونیٹیز اور بلم نیٹیز جوراسیک زمانے کے معتبر کارنات ہیں۔ کیونکہ ان کی اتنی متعدد نوعیں ہیں اور ایسے قلیل فاصلوں میں محدود ہیں کہ ان کے ذریعے سے چکنی مٹی کے اس ضخیم طبقے کو منطقوں کے ایک سلسلے میں تقسیم کیا جا سکتا ہے جن میں سے ہر ایک منطقہ امونیٹ یا بلم نیٹ کی کسی ایک یا دو نوعوں سے مختص ہے۔

بہت بڑے ماہی خوار حشرات (ریپٹائیل) اکتھیوسارس اور پلیزیوسارس سمندر میں بستے تھے۔ اور ڈیناساریا میں سے سیٹیوسارس۔ میگلوسارس۔ سلیڈوسارس اور ایگوانوڈون خشکی پر قبضہ کیے ہوئے تھے۔ اور ہوائی ریپٹائیل یعنی حشرات میں ٹیروساریا نے وہ مقام حاصل کیا تھا جو آج شکاری طیور کو حاصل ہے۔



شکل ا۵

حیوانات ذات الثدی (پستانذار) میں سے فقط چھوٹے مارسوپیل یعنے تھیلی یا کیسہ والے جانور تھے جو اس زمانے کے اولسیم اور فلانجروں سے نسبت

رکھتے ہیں۔ اور ایک جانور موسوم بہ پلاگیالکس تھا جو آسٹریلیا کے کنگرو چوہے کے مشابہ ہے۔

**ف ۱۴۰** کریٹے شیس نظام۔ کریٹا۔ چاک یعنی ولایتی چونے کو کہتے ہیں اور کریٹے سیس یعنی منسوب بہ کریٹا۔ وجہ تسمیہ یہ ہے کہ اس نظام کا فوقانی حصہ ایک بہت ضخیم چاک کا طبقہ ہے جو یورپ کے بہت وسیع رقبے پر پھیلا ہوا ہے۔ یہ نظام طبقات کے دو سلسلوں میں منقسم ہے۔ اور ہر ایک سلسلہ دو مجموعوں میں جو حسب ذیل ہے:۔

فوقانی سلسلہ
- ۴۔ چاک
- ۳۔ فوقانی گرین سینڈ اور گالٹ

تحتانی سلسلہ
- ۲۔ ویکٹین۔ (اپٹین)
- ۱۔ ویلڈن۔ (نیوکومیں)

۱۔ ویلڈن اور نیوکومین۔ جنوب انگلینڈ میں قدیم ترین کریٹے سیس کی اصل تماماً میٹھے پانی کی ہے اور ویلڈن سلسلے کے نام سے معروف ہے۔ کیونکہ وہ کنٹ اور سسیکس کے ویلڈ کے وسیع رقبے کو گھیرے ہوئے ہے جو ایک قسم کی زمین ہے۔ یہ طبقات ریت۔ چکنی مٹی اور شیل سے مرکب ہیں۔ انکی زیادہ سے زیادہ ضخامت (۱۰۰۰) فٹ ہے۔ اور کسی دریاچے میں ترسیب پائے تھے جو ضلع ڈورسٹ سے کنٹ ضلع تک اور ویلٹ شیر سے جزیرہ ویٹ کے جنوب تک پھیلا ہوا تھا۔ یہ دریاچہ ایسے قارہ (یعنے اقلیم) کے وسط میں واقع تھا جو انگلینڈ اور آیرلینڈ کے ایک بڑے حصے اور شمالی فرانس کو شامل تھا۔ اور مشرق کی جانب ہالینڈ اور بلجیم میں سے گذرتے ہوئے خطۂ رہین تک پہنچتا تھا۔ متعدد سمندر اس خشکی کے رقبے کے شمال و جنوب میں واقع تھے جن میں ایک سلسلہ

بحری طبقات کا ترتیب پایا جو نیو کومین کے نام سے موسوم کیا گیا ہے۔ ان تہوں کا ایک چھوٹا رقبہ انگلینڈ کے شمالی شرقی گوشہ میں واقع ہے جو موضع اسپیٹن کے قریب ضلع یورکشیر میں چکنی مٹی سے مشتمل ہے اور یہ تہیں دو منطقوا میں بلم نیٹیز کی دو نوعوں کے لحاظ سے تقسیم پاسکتی ہیں۔ اور ان کے مقابل کے طبقات کو جو لنکن شیر میں واقع ہیں اسپلزبی کا سینڈ اسٹون اور ٹیلبی کی چکنی مٹی کہتے ہیں۔

۲۔ ویلکیٹین اور اپٹین۔ فرانس کے جنوب میں نیو کومین کے اوپر ایک مجموعہ واقع ہوا ہے جس کو فرانس کے لوگ اپٹین کہتے ہیں اسی طرح سے انگلینڈ میں ویلڈن کے اوپر کے طبقے کو ویکٹین کہتے ہیں۔ یہ مجموعہ بحری الاصل ہے اور اس بات کا ثبوت ہے کہ اسوقت زمین کی سطح نیچے اتر گئی جس سے جنوبی سمندر کا پانی مشرقی فرانس کی سطح پر چڑھکر ویلڈن کے دریا چے کے تگادہ میں داخل ہو گیا ویکٹین کی وجہ تسمیہ جزیرہ ویٹ کی نسبت سے ہے جسکو لاٹین زبان میں ویکٹیس کہتے ہیں۔ یہ تہیں اس جزیرے کے جنوب میں (۸۰۰) فٹ ضخیم ہیں اور جو کہ درمیان چکنی مٹی اور ریت کی تہوں سے مرکب ہے۔ لیکن شمال کی جانب بہت جلد یہ سلسلہ ہنٹس ضلع کے نیچے پتلا ہو جاتا ہے۔ اور جب دوبارہ ڈیلٹ شیر میں نمودار ہوتا ہے تو صرف اسکے اوپر کی ریت کی تہ باقی رہ جاتی ہے۔

انگلینڈ کے وسطی اضلاع میں ان ریتوں میں پتلی تہیں فارسفورس دار گرہوں اور گولوں اور نیز مرکزات کی ہیں۔ جو فوقانی جوراسیک چکنی مٹی سے حاصل ہوئے ہیں۔ جن پر یہ غیر متطابق طور پر واقع ہیں۔ تھوڑے تھوڑے فاصلوں پر ان تہ دکا پتا گالٹ کے نیچے تک چلتا ہے یہاں تک کہ یہ ہنسٹانٹن کے قریب واش کے نیچے چلی جاتی ہیں۔ لنکن شیر میں اودیٹی مارل اور لیم اسٹون جزا ان کی جگہ لیتے ہیں یا میکو کشیر میں چکنی مٹی تمام اُنکی جگہ پر آجاتی ہے جو بلم نیٹیز برنزوینسیس کا منطقہ ہے بمقام اسپین

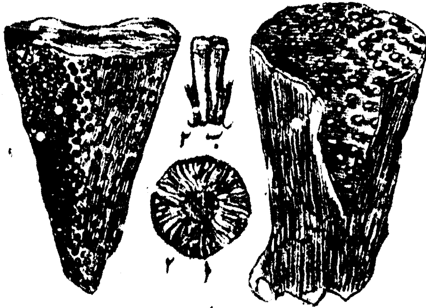
دیکٹین ریتوں اور چکنی مٹی نے دیلڈ کے رقبے کو بھی گھیر لیا ہے۔ اور یہاں وہ سبز رنگ ریت کی چند تہوں کو بھی شامل کیئے ہیں جن کو ابتدا میں غلطی سے گرین سینڈ سمجھا گیا تھا جو ولیم اسمتھ کا دیا ہوا نام ہے۔ اور جب معلوم ہوا کہ یہ غلط ہے تو فوقانی اور تحتانی گرین سینڈ کے نام تجویز کیے گئے جو تھوڑی مدت قبل تک بھی مستعمل تھے لیکن ایسے نام دینے کے متعلق بہت سے اعتراض ہیں۔

۳۔ گالٹ اور گرین سینڈ۔ گالٹ ایک بھورے رنگ کی مارل آمیز چکنی مٹی ہے۔ اور گرین سینڈ جیسا کہ اُسکے نام سے ظاہر ہے سبز رنگ کی ریت ہے جو کوارٹز اور گلوکونیٹ معدنیات کے دانوں سے مشتمل ہے۔ جہاں کہیں یہ دونوں واقع ہوتے ہیں۔ جیسے کہ ہنٹس اور جزیرہ دیٹ میں تو گرین سینڈ ہمیشہ گالٹ کے اوپر واقع ہوتی ہے۔ اور ریتلی چکنی مٹی اور میکا (ابرک) آمیز ریت کی تہوں کی وجہ سے ایک دوسرے سے مبدل ہو جاتے ہیں۔ یہ فی الحقیقت ایک ساخت واحد کے اجزا ہیں۔ کیونکہ جب مغرب کی جانب ان کا پتا لگایا جاتا ہے تو عرضاً مارل آمیز چکنی مٹی زرد ریت سے بدل جاتی ہے۔ یہاں تک کہ ضلع ڈیون میں یہ کُل ساخت یعنی طبقہ صرف ریت سے مرکب پایا جاتا ہے۔ اور جب مشرق کی طرف اسکی تلاش کی جاتی ہے تو ریت کی جگہ مارل لے لیتا ہے۔ یہانتک کہ فوکسٹن میں یہ تماماً مارل اور چکنی مٹی سے ہی مرکب ہے۔ اس متغیر مجموعے کا سرتاسر تین منطقوں میں تقسیم ہونا مشخص ہوتا ہے۔ (۱) منطقۂ امونیٹیز لاٹس۔ (۲) منطقۂ امونیٹیز روسٹریٹس۔ اور منطقۂ پکٹن اسپیز۔

۴۔ چاک۔ اس طبقہ یا ساخت سے جو سفید چاک یعنی کھریا مٹی کی صورت میں ہے جس کے بیچ میں سیاہ چقماق کے پتھر کی تھیں یا پٹے بھی ہوا کرتے ہیں ہر انگریز واقف ہے۔ لیکن یہ تماماً نرم اور بالکل سفید چاک سے مشتمل نہیں ہے۔ اور نہ اسکے تمام

عمق یعنی ضخامت میں رکازات کی وہی نوعیں پائی جاتی ہیں۔ اسکا دل بعض جگہ (۱۴۰۰) فٹ تک ہے۔ اسمیں نیچے سے اوپر کی طرف ایک تدریجی تبدیل ریتیلے چاک مارل سے خالص سفید چاک میں پائی جاتی ہے۔ اور رکازات پر بھی عمولی منطقوی انتظام نظر آتا ہے۔ علاوہ بریں اس میں کہیں کہیں سخت چاک کے لیم اسٹون کی تہیں بھی ہوتی ہیں۔ اور چونکہ ان میں سے دو تہیں فانا یعنے اجتماع حیوانات کے تغیرات کے ساتھ مطابق ہیں۔ اس لیے انکو اس کل طبقے کی تقسیم کا ذریعہ بنایا گیا ہے اور اُسکو تین مرتبوں میں تقسیم کیا گیا ہے جن میں سے ہر ایک دو یا زیادہ حیوانی منطقوں میں منقسم ہے۔

شکل ۵۲



وِنٹر کیولیٹیز اسپنج

سب سے نیچے کا مرتبہ یا تحتانی چاک خاکستری مارل آمیز چاک پر مشتمل ہے جسکی بنیاد بہت ریتیلی ہے۔ اسمیں ایک پتلی چاک آمیز خاکستری لیم اسٹون کی تہ ہے جسکو ٹاٹرن ہو کا پتھر کہتے ہیں۔ اسکے اوپر کا چاک زیادہ خالص اور خاکستری مائل سفید رنگ کا ہے۔ وسطی چاک کے طبقے کو تحتانی چاک سے ایک پتلی سخت گرہ دار لیم اسٹون کی جدا کرتی ہے جس کو ملبرن کا پتھر کہتے ہیں (ملیرن راک) اسکے اوپر کچھ موٹا اور سیپیوں سے بھرا ہوا چاک ہے جو بتدریج اوپر جاتے ہوئے

خالص سفید چاک میں مبدل ہوجاتا ہے جس میں چقماق کے پتھر پھیلے پڑے ہیں۔
وسطی اور فوقانی چاک کے درمیان ایک ادرتہ لیم اسٹون کی ہے جو اکثر بہت سخت ہوا کرتا ہے اور چاک کا پتھر (چاک راک) کہلاتا ہے۔ اسکے اوپر سفید چاک ہے جس میں اکثر تیلی تہیں فلنٹ یعنی چقماق کے پتھر کی ہیں۔ اور یہ چاک کی تہ مشرقی انگلینڈ کے ایک بہت وسیع رقبے کے نیچے واقع ہے۔

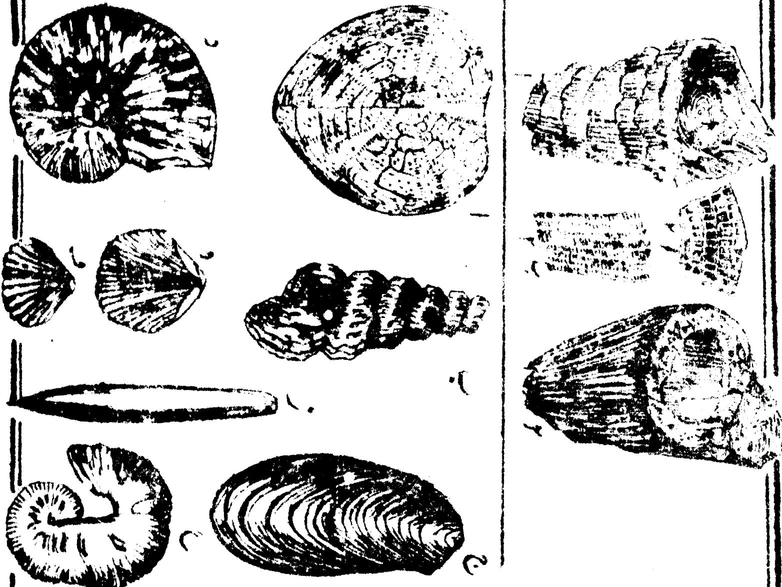
سفید چاک نہایت خالص چونے کا پتھر (لیم اسٹون) ہے جس کا ذکر پچھلے کسی باب میں گذرا ہے۔ لیکن فورسینیفر کے خولوں کی نسبت بہت متغیر ہے یعنے کم وبیش ہوا کرتی ہے۔ بعض تہوں میں اینو سراسس کے قشور کے ٹوٹے ہوئے اور پسے ہوئے ٹکڑے کثرت سے موجود ہیں۔ اور بعضوں میں بیش سے تیس فیصدی تک سیلیکا یعنی سنگ بلور کا جزو شریک ہے جو اسپنج کے خاردون سے ماخوذ ہے۔ چاک میں تمام خصوصیتیں عمیق سمندر کے رسوب کی پائی جاتی ہیں اور موجودہ زمانے کے سمندر کے اوزسے مشابہ ہے۔ لفظ چاک اُس سفید لیم اسٹون کے لیے مستعمل ہوتا ہے جسکو کسی چیز پر رگڑنے سے سفید لکیر پڑتی ہے۔

کریٹے سیس زمانے کے رکازات (فاسیل)۔ ویلڈن کی تہیں دریا جہیل اور خشکی کی حیات کی باقیات سے بھری ہوی ہیں منجملہ نباتات کے فرن سیکاڈ اور کونیفر ہیں۔ اور حیوانات میں بہت سے انڈوسٹریکا یا سیپرڈیز۔ میٹھے پانی کے مسل اور گھونگے شل یونیو سیرینیا۔ پلیوڈینا کے اور گنیوئڈ مچھلی لپیڈوٹس۔ اور بہت عظیم الجثہ ڈینوساری حشرات کی ہڈیاں جیسے اگوانوڈون۔ ہیلیرسارس اور سیلیو سارس کی ہیں۔ لیکن پستان دار جانوروں کی کوئی باقیات برامد نہیں ہوی ہیں۔

نیوکومین اور ڈیکیٹین سلسلے ابعض بلم نیٹیز کے نوعوں سے مختص ہیں۔ جیسے

بلم نیٹیز لیٹرلیس جلیولم اور پرنز ویکینسیس کی نوع ہیں اور بہت سی نوعوں سے انسیلوسراس اور امونیٹیز کی۔ اور بڑے بائی والو یعنی دو برگہ سیپیوں سے جیسے اکسوجیرا اسپنوسیٹا اور پرنا مولیٹی کے اور مرجان کی ہولوسنٹس نوع سے۔

شکل ۵۲



ا = ہولسٹر۔ ب = ٹری لیٹیز ج = اینوسراس۔ د = اسونیٹیز۔ ہ و = رہنکونلا۔ ز = بلم نیٹیز۔ ح = اسکافیٹیز۔ رڈیولیٹ کے ۲۰ نمونے اور شبکات کا نقشہ بڑے پیمانے پر خانوں کے دکھلانے کے لیے بنایا گیا ہے

شکل (۵۲) میں تحتانی چاک کے چند رکازی مجموعے دکھلائے گئے ہیں۔

فوقانی کریٹے سیس سلسلے میں ذیل کی جنسیں برآمد ہوئی ہیں منجملہ سیلیکی اسپنجوں کے وینٹریکیولیٹیز، برایکیولیٹیز، سیفونیا اور اسٹارونیما۔ منجملہ کارل یعنی مرجانوں کے ٹرڈکوسیاتھس۔ سیاتھینا۔ پریمیلیا۔ میکرینیہ۔ ایکانیوڈرم میں سے

کارڈ باسٹر۔ سیفوسوما۔ بلینیا۔ ڈیسکوپڈیا۔ ایکاینوکونس۔ ہولاسٹر۔ ہمیاسٹر۔ میکراسٹر۔ انن کائیٹیز۔ مارسوپیٹیز اور گونیاسٹر۔ براکیوپوڈا کے منجملہ ٹرے براٹیولینا۔ کنلیناٹکس اور کرینیاٹمی برائکس ہیں سے اکسوجیرا۔ انیوسراس۔ لیما۔ نیوکیولا۔ اسپنڈلیس اور وہ عجیب سلسلہ کمیسیا کا جس میں ڈیسراس۔ رڈیولیٹیز۔ ہپیوریٹیز۔ کیپرینیا۔ اور کیپریڈینا شامل ہیں گسٹرد پوڈا کے منجملہ ایپورہیس۔ سینیولیا۔ ڈنیٹے لیم۔ سولیریم۔ پلور وٹومیریا اور ٹرلوبین کیفلوپوڈا کی جنسوں میں ہمیٹیز۔ ٹرلیٹیز۔ اسکافیٹیز اور بکولیٹیز ہیں علاوہ بہت سے اموئیٹیز اور بلم نیٹیز کے۔

مچھلیوں کی باقیات بھی عام ہیں خصوصاً شارک کے دانت۔ بڑے بحری رپٹائیل یعنی حشرات اس زمانے میں بھی کثرت سے ہیں۔ جیسے اکتھیوسارس پلیزیوسارس اور موزاسارس اور حقیقی طور امریکہ کے کریٹیسیس رسوبات میں پائے گئے ہیں جو کہ ٹروڈکٹیل سے بہت شبیہ تھے اور اُن کے دانت بھی ہوتے تھے

# باب نوزدہم

## قدیم ترٹرشیری نظام

**۱۴۱ف**۔ انگلینڈ اور فرانس میں کریٹیسیس زمانے کے داخلوں میں دفعۃً شکست واقع ہوجاتی ہے۔ اور اگرچہ بلجیم اور ڈنمارک میں چاک کی چند اعلےٰ تہیں موجود ہیں لیکن تمام شمالی یورپ میں قطعی طور پر داخلوں کے تسلسل میں شکست ہوگئی ہے۔ اور اعلیٰ ترین کریٹیسیس طبقات اور پست ترین ایوسین رسوبات کے اجزا میں بہت فرق نظر آتا ہے۔ کیونکہ ان میں سے ایک بحری الاصل ہے جو گہرے سمندر میں کنارے

یعنی خشکی سے بہت دور جاکر ترسیب پایا ہے اور دوسرا اُتھلے پانی میں اور خشکی کے قریب بنا تھا۔

اُسوقت یعنی جسوقت سے کہ ایوسین زمانے کی تاریخ شروع ہوتی ہے۔ انگلینڈ اور فرانس کا بہت بڑا حصہ خشکی تھا۔ مگر اُس حصے کا بہت بڑا جزو مشرقی جانب میں پست زمین اور باتلاق یعنی دلدل سے مشتمل تھا۔ کیونکہ اُسوقت کے سمندر کی ہمواری سے بہت کم مرتفع تھا جو بلجیم اور ہالینڈ کے موجودہ موقع پر لہرا رہا تھا اور جو مغرب کی جانب نارتھ سی (شمالی سمندر) کے جنوبی حصے سے کنٹ اور سسکس تک پھیلا ہوا تھا۔ اسکے بعد دوسری پست زمینیں اس پر اضافہ ہوئیں اور اس سمندر میں سب غرق ہوگئیں اور اُن زمینوں کی سطح پر سمندر کی تہ میں ایوسین اور آلیگوسین رسوبات جمع ہوگئے اسکے بعد کی حرکات نے اس تمام نظام کے طبقات کو ٹیڑھا کرکے اُن میں پیچ وخم پیدا کردیے جس کی وجہ سے وہ اب تین جداگانہ لگابوں میں واقع ہیں یعنی لندن ہمپشیر اور پارِیس کی لگابوں میں پاے جاتے ہیں۔

ف ۱۴۲۔ ۱۔ ایوسین کا سلسلہ۔ ذیل کے مجموعوں سے مرکب ہے

| | | فٹ |
|---|---|---|
| فوقانی ایوسین | بارٹن کی چکنی مٹی اور ریت ........ | ۴۰۰ |
| | براکل شام کی تہیں ........ | ۵۲۰ |
| تحتانی ایوسین | بیگ شاٹ کی ریت ........ ۱۰۰ سے | ۲۵۰ |
| | لندن کی چکنی مٹی ........ ۲۰۰ سے | ۵۰۰ |
| | دلیچ۔ رڈینگ۔ اور تھنیٹ کی تہیں ........ | ۱۸۰ |

تھنیٹ کی تہیں بحری ریت اور ریتیلی چکنی مٹی سے مرکب ہیں۔ اور فقط لندن کے لگاب کے مشرقی حصے میں واقع ہوی ہیں جو مغرب کی سمت میں اپسم کے قریب بہت پتلی ہوجاتی ہیں۔ دلیچ اور رڈینگ کی تہیں بہت بڑے اور وسیع تر رقبے پر پھیلی ہوئی ہیں

اور غالباً اُن تمام باتلاقی میدانوں کی سطح پر بنی تھیں جیسے جیسے وہ میدان سمندر کی ہمواری تک پست ہوتے یا اُس ہمواری سے بھی نیچے اُترتے جاتے تھے۔ یہ عموماً چمکدار رنگوں کی ریت۔ لوم اور چکنی مٹی سے مرکب ہیں جن میں رکازات بہت کم ہیں مگر سری اور کنٹ میں جہاں بحری اور ندی کے دہانوں کی سیپیاں ان میں موجود ہیں اور ان تہوں پر سنگریزے دار ریت اور چکنی مٹی کی تہیں واقع ہیں مثل بلاک ہیتھ کی تہوں کے۔

لندن کلے یعنی لندن کی چکنی مٹی وہ طبقہ نیلگون اور بھورے رنگ کی چکنی مٹی کا ہے جو لندن کے نیچے واقع ہے۔ اور مشرق کی جانب اسکس میں سے گذرتے ہوے دریاے ٹیمز کے تمام دہانے کے نیچے پھیلا ہوا ہے۔ اسکا زیادہ سے زیادہ دل (۵۰۰) فیٹ ہے لیکن اُسکے ایک حصے میں مغرب کی جانب اُسکی جگہ ریت آگئی ہے۔ اور احتمال تو ہی ہے کہ لندن کی چکنی مٹی اور بیگ شاٹ کی ریت ایک ہی غیر منقسم ساخت یا طبقہ بناتے ہیں جیسا کہ گالٹ اور گرین سینڈ سے ایک ساخت تشکیل پائی ہے۔ چکنی مٹی کی جگہ پر ریت کا آنا مخصوص طور پر جزیرہ ویٹ میں نمایان ہے جب وہیٹ کلیف کی خلیج اور النم کی خلیج کے تراشوں کا باہم مقابلہ کیا جائے۔ وہاں تہیں عمودی حالت میں ہیں اور آسانی سے ناپی جاسکتی ہیں۔

براکل شام کی تہیں ہمپشیر اور پارلیس کے تگابوں میں پورے طور سے مکمل ہو گئی ہیں ہمپشیر میں یہ تہیں مختلف رنگوں کی چکنی مٹی اور ریت سے مرکب ہیں لیکن فرانس میں وہ لیم اسٹون سے مشتمل ہیں جسکو وہاں کلکیر گروسیر کہتے ہیں۔ اُنکے مشرقی حصے بالکل بحری ہیں اور اکثر رکازی سیپیوں سے اٹے ہوے ہیں جو نہایت عمدہ حالت میں محفوظ رہی ہیں۔ مگر مغرب کی طرف سب سے نیچے کی تہیں میٹھے پانی کے رسوبات میں بدل جاتی ہیں۔ اور ایسا ظاہر ہوتا ہے کہ کسی بڑی ندی کے سمندر میں

داخل ہونے کے موقع پر ترتیب پائی تھیں۔ ڈیون شیر میں موضع بووی ٹریسی کے قریب اسی زمانے کی ایک غدیری رسوبی تہ موجود ہے یعنی دریاچے میں جمی ہوئی تہ ہے

بارٹن کلے یعنی بارٹن کی چکنی مٹی فقط ہمپشیر کے تگاب میں پائی گئی ہے۔ اور رنگ اور رکازات دونوں کے لحاظ سے لندن کلے (چکنی مٹی) سے بہت مشابہ ہے۔ اسکے اوپر قریب سوفٹ کے زرد رنگ کی ریت ہے جن میں بحری اور ندی کے دہانے دونوں قسموں کے رکازات موجود ہیں۔

ف ۱۴۳۔ آلیگوسین سلسلہ۔ قدیم ٹرشیری نظام کا یہ دوسرا سلسلہ ہے جو ایوسین سے جدید تر ہے۔ یہ ایک مجموعہ اُتھلے پانی کے طبقات کا ہے جن میں بحری۔ نہری اور بحیروی رسوبات یکدرمیاں آپس میں ملے جلے پائے جاتے ہیں۔ اور جزیرہ ویٹ میں ان کی ضخامت تقریباً (۶۰۰) فٹ تک پہنچتی ہے۔ انگلینڈ میں اسکے متعلق ذیل کے مجموعے شناخت ہوئے ہیں اور اُن کے فرانسیسی مقابل کی تہیں بھی ان کے محاذی بتلائی گئی ہیں۔

| | انگلینڈ | فرانس |
|---|---|---|
| فوقانی | مفقود | کلکیر ڈ لا بوس |
| وسطی | ہمسٹیڈ کی تہیں | سابل ڈو فونٹین بلا |
| | | سابل ڈو فونٹے نے |
| | بمبریج کی تہیں | کلکیر ڈو بری |
| | | گرین مارل (سبز مارل) |
| تحتانی | ہیڈن کی تہیں | مارل اور جپسم کی تہیں |

ہیڈن کی تہوں کا نام ہیڈن ہل سے منسوب ہے جو الم بے (خلیج الم) کے قریب ہے۔ یہ اکثر چکنی مٹی سے مشتمل ہیں جن کے ساتھ میٹھے پانی کا لیم اسٹون

شریک ہے جس میں تالابوں کے گھونگھے بھرے ہوئے ہیں۔ مگر وسطی تہیں بحری اور ندی کے دہانے کی ہیں۔

**بمبریج** کی تہیں تماماً بحیرہ یعنی دریاچوں کی ہیں اور اکثر سرخ سبز اور نیلگوں مارل سے مشتمل ہیں جن کے ساتھ لیم اسٹون کی تہیں بھی پائی جاتی ہیں۔ جن میں سے سب سے ضخیم تہ کو بمبریج کا لیم اسٹون کہتے ہیں۔ اس پتھر کو کثرت سے نکالتے ہیں اور اس میں خشکی کے گھونگوں کے خول اور انڈے اور **ذات الثدی** حیوانات کی متعدد نوعوں کی ہڈیاں نکلتی ہیں۔

**ہمسٹیڈ** کی تہوں کا نچلا حصہ میٹھے پانی کے **مارل** اور **شیلون** سے مشتمل ہے جو اوپر پہنچتے ہوئے نہری تہوں میں بدل جاتا ہے۔ اسکے اوپر بھوری اور سبز چکنی مٹی ہے جس میں خالص بحری رکازات پائے گئے ہیں۔ منجملہ ان چکنی مٹی کے جزیرہ **ویٹ** میں فقط (۳۰) فٹ کا دل ہے اور انگلینڈ میں اس سلسلے کا داخلہ دفعۃً اسی کے ساتھ ختم ہو جاتا ہے۔ مگر **فرانس** میں ان کے مقابل کی تہوں کے اوپر ضخیم میٹھے پانی کے لیم اسٹون واقع ہیں جو ایک وسیع رقبے پر پھیلے ہوئے ہیں۔ اور ایسا ظاہر ہوتا ہے کہ یہ لیم اسٹون کسی بہت بڑے میٹھے پانی کے دریاچے میں بنے تھے۔

**حیات زمانۂ مذکورہ۔ ایوسین** سلسلے کے بحری رکازات کے منجملہ رکازات ذیل قابل لحاظ ہیں:۔

**شکل ۵۴**



۱



۲

نمیولیٹیز فورینیفر

بڑے **فورینیفر نمیولیٹیز** کے قشور یعنی خول بہت کثرت سے موجود (شکل ۵۴) ہیں۔ اور جنوب یورپ۔ ایشیا اور مصر کے بعض لیم اسٹونوں کے جزو اعظم ہیں۔

ان کی ایک اور شکل الویولینا بھی بعض افقوں میں بکثرت نکلتے ہیں۔

کارل (مرجان) ایکائی نودرم اور براکیوپوڈا کم اور شاذ ہیں اور باقی مالوسکا کثرت سے ہیں۔ مگر یہ سب تقریباً ایسی جنسوں سے منسوب ہیں جو زمانۂ موجودہ میں زندہ ہیں۔ اور ایسی جنسوں کی بھی بہت سی نوعیں ہیں جو گرم ملکوں کے سمندروں کے ساتھ اختصاص رکھتی ہیں مثل آرکا۔ کارڈیٹا۔ کالپیتھیریا اور کراساٹلا کے۔

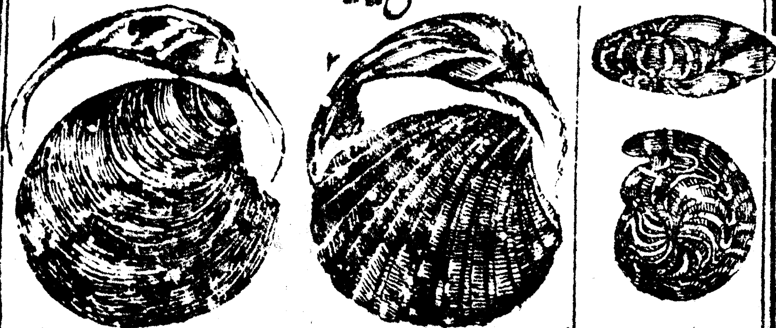
گسٹروپوڈا کی اس زمانے میں بہت کثرت ہے بہ نسبت اس سے قدیم تر طبقات کے خصوصاً گوشتخوار قسموں کی اور بہت سی جنسیں گرم ملکوں کی ہیں مثل روسٹلیریا میورکس ٹیفیس۔ مٹرا۔ انسیلیریا۔ کونس۔ الیوا سیپریا (کوڑی)۔ دالیوٹا۔ پیرولا۔ پلوروٹوما اور فورس کے۔

کیفلوپوڈ کے نمایندے ناٹیلس اور اٹوریا ہیں اور چند نمونے کٹل فیش کے جو اسی کیفلوپوڈا قسم سے ہیں۔ لیکن امونیٹیز اور بلم نیٹیز بالکل مفقود ہو گئے ہیں۔

خشکی اور میٹھے پانی کے رکازات میں ذیل کے حیوانات و نباتات شامل ہیں۔

پھول رکھنے والے یعنے شگوفہ دار اشجار جو کریٹےسیس زمانے میں وجود میں آئے تھے اب اُن کی کثرت ہے اور زمانۂ حال کے پودوں اور درختوں کی بہت سی

شکل ۵۵




جنسوں کو شامل ہیں مثل درخت چنار (پلین)۔ سفیدار (پوپلز) بلوط (اوک)۔ گز

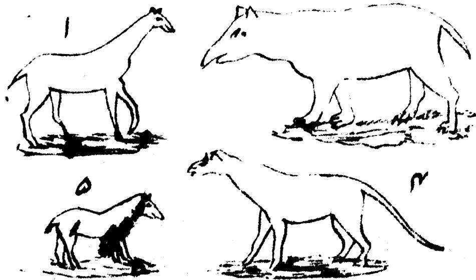
(آلڈر)۔ غار یا دہمست (لارل) اور انجیر (فگ) کے علاوہ پام یعنی قسم ناریل و کھجور اور یوکلپٹس اور دوسرے اقسام پودوں اور درختوں کی جو ایسی جنسوں سے منسوب ہیں جو آجکل آسٹریلیا اور جنوبی افریقہ کے ساتھ مخصوص ہیں۔

میٹھے پانی کے مولسکا جو جنسہائے میلینیا۔ میلنوپسس۔ پوٹومیڈیز۔ لیمنیا پلانوربیس۔ پلیوڈینا۔ اور سیرینا سے نسبت رکھتے ہیں بکثرت موجود ہیں۔

ریپٹائیل یعنی حشرات جدید جنسوں کے ہاں بگر سب گرم ملکوں کے نمونے ہیں جیسے مگر اور گھڑیال یہ دو قسم ہیں جن کو انگریزی میں الیگیٹر اور کروکوڈیل کہتے ہیں۔

پرندوں کی باقیات بھی متعدد افقوں میں واقع ہوتی ہیں۔ جن کے منجملہ ایک اوڈونٹوپٹریکس کریٹیسیس زمانے کے پرندوں سے اسبات میں مشابہ ہے کہ اسکے بھی دانت اور اس میں دوسری حشراتی خصوصیات بھی پائی جاتی ہیں۔ یہ جانور لندن کلے (چکنی مٹی) میں برآمد ہوا ہے۔ اور اسکے ساتھ آرجیلورنیس جو الٹروس سے نسبت رکھتا ہے۔ اور ڈیسورنیس جو بڑے بے پر (پنکھ) کے طیور سے شبیہ ہے یعنی نیوزیلینڈ کے موا سے شبیہ ہے برآمد ہوتا ہے۔

شکل ۵۶



ایوسین اور آلیگوسین کے چرندے

پاریس کے مگاب میں ایسے پرندے نکلے ہیں جو شکرے جنگلی مرغی بٹیر۔ فلامینگو

(سرخ کلنگ کی قسم ہے) افریقی ہارن بل - آئی بیس - جو اصل (پیلیکن) کے ساتھ نسبت رکھتے ہیں۔

حیوانات ذات الثدی یعنی پستاندار جو مارسوپیل یعنی کیسہ دار جانوروں کے سوا ہیں۔ نئی مرتبہ نمودار ہوتے ہیں - ان میں کورنفوڈون اور لوفیوڈون شامل ہیں جو زمانۂ جدید کے ٹپیر سے مشابہ ہیں - اور پلیوتھیریم جو ٹپیر اور گنیڈ لیسے نسبت رکھتا ہے - اور سور کے مانند حیوانات انکیلوفس اور ہیٹر ودنس - اور ایک چھوٹا بے شاخ کا ہرن ڈیکوبون اور گوشتخوار مارسوپیل مثل آرکٹوسیون - ٹریڈون اور پلیونکٹیس کے - یہ مذکورۂ بالا جانور سب ایوسین کی جنسیں ہیں لیکن اولیگوسین زمانے میں انکیتھیریم گھوڑے کا ایک جد یا دادا - انوپلوتھیریم اور انتھراکوتھیریم دونوں کھردار جانور ہیں جن میں زمانۂ موجودہ کی جنسوں کی مختلف خصوصیات شامل ہیں - اور جنگلی سور کی قسم میں ہیوپوٹمیس اور کیروپوٹمیس اور زلفوڈون ہرن کا اجدادی نمونہ - اور ڈدرکاتھیریم ایک چھوٹا بے شاخ کا ہرن اور گوشتخوار مارسوپیل - ہٹی نوڈون ہے جو غالباً ٹسمینیا کے بھیڑیے سے مشابہ ہے۔

## باب بستم

### جدید ترٹرشیری نظام

ف ۱۴۴ - جدید ترٹرشیری طبقات کو بلحاظ مولسکا کی موجودہ اور معدوم النسل نوعوں کی نسبت باہمی کے تین مجموعوں میں تقسیم کیا گیا ہے جو ان طبقات میں پائی گئی ہیں - وجہ اسکی یہ ہے کہ یہ رسوبی طبقات ایک دوسرے سے کچھ ایسے جدا اور بکھرے ہوئے ہیں کہ تہوں یا طبقات کے ایک دوسرے پر مسلسل واقع ہونے کا معیار ان کے لیے بہت کم کارآمد ہو سکتا ہے - اور ان مجموعوں کو میوسین - پلایوسین اور پلاسٹیوسین ناموں سے موسوم

کیا گیا ہے۔ جن کے معنی علے الترتیب کم جدید۔ زیادہ جدید۔ سب سے زیادہ تر جدید ہیں۔ میوسین میں موجودہ نوعوں کی نسبت کل رکازات میں ۳۰ سے ۵۰ فیصدی تک ہے۔ اور پلایوسین میں ۷۰ سے ۹۰ فیصدی تک اور پلائیسٹوسین میں تو کل یا تقریباً کل زندہ اور موجود نوعیں ہیں۔

ف ۱۴۵۔ انگلینڈ میں زمانہ میوسین کے کوئی طبقات یا تہیں موجود نہیں۔ اور اس زمانے کے طبقات جو مغربی یورپ میں دریافت ہوئے ہیں وہ صرف بلجیم اور فرانس کے مغرب میں واقع ہیں۔ بلجیم کی تہیں گہرے رنگ کی گلاکونیٹ کی ریت سے مشتمل ہیں جنکو سیاہ کراگ کہتے ہیں۔ اور فرانس کی رسوبی تہیں اکثر گیرونڈ اور لوار ندیوں کے نکاب میں واقع ہیں۔ اور عموماً نرم آہن آمیز ریت سے مرکب ہیں جنہیں سیپیوں کے ٹکڑے۔ کارل (مرجان) اور پولی زوا بھرے ہوئے ہیں۔ اس تہ یا رسوبی طبقے کا مقامی نام فرانس میں فلون ہے۔ اور اسی کے مشابہ سواد کو انگلینڈ میں کراگ کہتے ہیں۔ اسی قسم کے رسوب کا ایک مخرجہ قطعہ کوتانتان (نورمنڈی) میں واقع ہے۔ جس سے ظاہر ہوتا ہے کہ میوسین زمانے کا سمندر یہاں تک پھیلا ہوا تھا۔ لیکن باقی تمام شمالی فرانس خشکی تھا جسکے ساتھ انگلینڈ اس زمانے میں پیوستہ تھا جہاں اب انگلش چینل واقع ہے۔ اور یہ چینل یعنی آبنائے غالباً ایک عریض میدان تھا جس کی سطح کا پانی مغرب کی جانب بحر اٹلانٹیک میں داخل ہوتا تھا۔

ف ۱۴۶۔ میوسین زمانے کے بعد زمین کی سطح پست ہوگئی اور ایک حصہ مشرقی انگلینڈ کا بلجیم کے سمندر میں ڈوب گیا جس کی وجہ سے بحری رسوبات کنٹ اور سرّی کے شمالی حصے کے اوپر تشکیل پائے اور مڈل سکس ایسکس اور سفک کے ایک بڑے رقبے پر بھی غالباً تہ نشین ہوئے۔ لیکن ان تہوں پر مابعدی تعریہ و تصرف کا اسقدر اثر ہوا کہ کنٹ اور سفک میں فقط چند چپے انکے بچ گئے۔ وہ جو کینٹ میں ہیں وہ نارتھ ڈونز کی چوٹیوں پر

واقع ہیں اور لنہم کی تہوں کے نام سے معروف ہیں۔ یہ تہیں نرم آہن آمیز ریت سے بنی ہیں جن میں بحری رکازات کے سانچے اور خولوں کے اندرونی حصے موجود ہیں۔ اور ایسا ظاہر ہوتا ہے کہ تقریباً ۲۴۰ فٹ گہرے پانی میں یہ تہنشین ہوئی تھیں۔ اور وہ تہیں جو سفک میں ہیں وہ کارلین کراگ یعنی مرجانی کراگ کہلاتی ہیں۔ جو جزاً سیپی آمیز ریت اور جزاً نرم بزرد یولی زردی پتھر سے مشتمل ہیں اور کل ضخامت اسکی ستر فٹ سے زیادہ نہیں ہے۔ اسی عمر یعنی زمانے کی تہیں کارنوال اور نیز نورمنڈی (کوتانتان) میں واقع ہیں جس سے ظاہر ہوتا ہے کہ تھوڑی بہت زمیں مغرب کی جانب بھی پست ہوئی تھی۔

اسکے بعد جو تغیر واقع ہوا وہ جنوبی انگلینڈ اور بلجیم کے رقبے کا اُبھرنا تھا جس سے سمندر ہٹ گیا یہانتک کہ اُسکا پانی سفک اور شمالی ایسکس کے ایک چھوٹے رقبے میں محدود ہوگیا۔ مگر اُسیوقت تفقاً نارتھ سی (بحر شمال) کا نگاب بھی پست ہونا شروع ہوا۔ اور بلجیم کا سمندر شمال کی جانب پھیلنے لگا یہانتک کہ وہ بحر قطب شمالی (آرکٹیک اوشن) میں شامل ہوگیا۔ اسی کا نتیجہ ہے کہ جدید تر پلایوسین رسوبات مثل سرخ کراگ اور ناریچ کراگ ہم کو نارفک تک پھیلے ہوئے نظر آتے ہیں۔ یہ رسوبات لوم اور ریت کے اقسام سے مشتمل ہیں اور سیپیوں سے بھرے ہوئے ہیں جو غالباً اُتھلے پانی میں بنے تھے۔ زیادہ سے زیادہ شمالی مقام جہاں یہ نظر آتے ہیں نارفک میں موضع وے برن ہے۔ لیکن ٹوٹی ہوئی سیپیاں کراگ کی نوعوں کی یورکشیر اور ابرڈین کے پلائیسٹوسین طبقات میں پائی گئی ہیں جن سے یقین کیا جاتا ہے کہ کراگ کے رسوب نارتھ سی کے نگاب کے بہت بڑے حصے پر تہ انداز ہوئے تھے۔

پلایوسین زمانے کے ختم کے قریب نارتھ سی کا جنوبی حصہ رسوبی مواد سے بھر گیا جس سے دریائے رہین کا دہانہ جواب یورپ میں ہے نارفک (انگلینڈ) کے موجودہ ساحل کے باہر کی جانب واقع تھا۔ کیونکہ کرومر کے ٹیلوں میں ایک مجموعہ دہانہ ردی

اور میٹھے پانی کی تہوں کا ہے جو فارسٹ بڈ یعنے جنگل کی تہ کے نام سے معروف ہے۔کیونکہ درختوں کے بڑے بڑے تنے اور جڑیں اُس میں مدفون پائی جاتی ہیں۔ اسمیں بہت سے میملیا یعنے حیوانات پستاندار کی ہڈیاں اور نیز سنگریزے پائے گئے ہیں جو رہین ندی کی وادی سے یہاں آئے تھے۔ ان تہوں کے اوپر اکثر فراش حقیقی کی ایک تہ نظر آتی ہے جس میں اشجار کی جڑیں دھنسی ہوی ہیں۔اور پیٹ اور غدیری چکنی مٹی سے ڈھکی ہوی ہے جو بظاہر کسی زمین کی سطح کی باقیات ہے جو اُس دہانہ رود کی ہمواری سے کسی قدر بلند واقع ہوی ہے۔

ف ۱۴۷۔ پلائیسٹوسین۔ اس زمانے کے رسوبی طبقات میں وہ جملہ تہیں شامل ہیں جو کرومر کی فارسٹ بڈ کے زمانے سے اس وقت تک جمع ہوی ہیں۔ اور یہی وجہ ہے کہ ان میں بہت سی قسموں کی تہیں اور رسوب شامل ہیں بعض جنمیں یخ کے ذریعے سے بنی ہیں بعض ندیوں کے عمل سے۔ اور بعض بارش اور پگھلتی ہوی برف کے اثر سے تشکیل پائی ہیں۔ ان کے ساتھ پیٹ چکنی مٹی اور سیپیوں سے بھری ہوی مارل کی تہیں بھی باتلاقون (دلدل) جھیلوں اور مٹی سے بھرے ہوے تالابوں میں جمی ہیں۔ ہم صرف ایک مختصر سا بیان ان مختلف الاقسام رسوبات کے اجتماعات کا ذیل کے عنوانوں میں دے سکتے ہیں۔

(۱) گلیشیل (ثلجیہ یعنی زمانۂ برف کے رسوبات۔ (۲) غاروں کی مٹی کی قسمیں (۳) ندیوں کی موٹی ریت اور (۴) جھیلوں کی تہیں۔

(۱) گلیشیل رسوبات یا تہیں شدید سردی کے زمانے میں بنی تھیں جسکو گلیشیل یعنے زمانۂ ثلجیہ یا زمانۂ یخ کہتے ہیں جبکہ تمام نصف کرۂ شمالی یا شاید شمالی یورپ اور امریکہ کا موسم اسقدر شدت سے سرد ہو گیا تھا کہ ضخیم گلیسیر یعنے سیلہائے یخ تمام برلیطانی پہاڑوں پر سے جاری تھے۔ اور نارتھ سی یخ سے اٹ گیا تھا۔ اس زمانے کی تہیں اور

رسوبات جزائر برطانیہ کے ہر حصے میں پائے جاتے ہیں۔ باستثنار انگلینڈ کے جنوبی اضلاع کے۔ اور بولڈر رون کی چکنی مٹی، بودی ریت و سنگریزوں۔ ریت اور لوم کی غیر منظم تہوں سے مرکب ہیں۔ بولڈر بہت بڑے اور گول پتھر کے قطعات کو کہتے ہیں جن کو ملک دکن میں گنڈ کہتے ہیں۔ اور بولڈر کی چکنی مٹی وہ مٹی ہے جو متحرک یخ کے عمل سے جمع ہوئی ہے۔ لیکن اُسکے بننے کا حقیقی عمل ابتک معرض بحث میں ہے یعنی بطور یقین یہ نہیں کہہ سکتے ہیں کہ ہمیشہ زمینی یخ یا بحری یخ کا نتیجہ ہے۔ یا یہ کہ بعض قسم کی بولڈر کی چکنی مٹی زمینی ہے اور بعض بحری الاصل ہے۔ اسکے نام سے ہی ظاہر ہوتا ہے کہ یہ ایسی چکنی مٹی ہے جسمیں پتھر کے چھوٹے بڑے قطعات بھرے پڑے ہیں۔ جو چھوٹے سنگریزوں سے لے کر ایک چھکڑے کے برابر اور بعض اوقات ایک گھاس کے گنج کے برابر بڑے ہوا کرتے ہیں۔ اکثر پتھروں پر لکیریں نظر آتی ہیں جس سے معلوم ہوتا ہے کہ یہ بہت سخت پتھر کی چٹانوں پر سے گذرے ہیں جبکہ یہ یخ میں جکڑے ہوئے تھے اور سیل یخ کے ساتھ پہاڑوں پر سے اُترتے چلے آتے تھے۔ اور یہ چکنی مٹی بعض وقت سخت اور چمڑی ہے بعض وقت چاک کے مانند یا مارل کے مانند ہے۔ اور بعض اوقات مثل لوم کے اور بالکل بھُربھُری ہے۔

انگلینڈ کے شمالی حصے میں بولڈر کلے اکثر سرخی مائل ہوری ہے۔ لیکن مشرقی اور وسطی اضلاع کے شرقی حصے میں اُس کا اسقدر حصہ چاک سے حاصل ہوا ہے کہ وہ عموماً خاکستری یا سفیدی مائل خاکستری رنگ کی ہوتی ہے۔ اور اسمیں مستطیل ٹکڑے اور سنگریزے چاک کے بھرے ہوئے ہیں جس کو اکثر نکال کر ہلکی یعنی بھربھری زراعتی زمین میں شریک کرتے ہیں اور اس عمل کو مارلینگ کہتے ہیں یعنی زمین میں مارل کی آمیزش کرنا۔

بعض خطوں میں۔ خصوصاً انگلینڈ اور آئرلینڈ میں یہ بولڈر کی چکنی مٹی ایسی ریتوں اور سنگریزوں کے ساتھ شریک ہے جن میں بحری سیپیاں شامل ہیں۔ اور چونکہ یہ چکنی مٹی ویلز میں دو ہزار فٹ کے ارتفاع تک نظر آتی ہے اس سے عموماً قیاس کیا جاتا ہے کہ

اکثر حصہ برطانیہ رقبے کا ان چکنی مٹیوں کے بننے کے وقت پانی میں ڈوبا ہوا تھا لیکن اسکا کوئی ثبوت نہیں ملتا ہے کہ جنوبی اضلاع بھی ڈوبے ہوئے تھے یا نہیں کیونکہ پلائسٹوسین کے کوئی بحری رسوبات ابتک ٹیمز ندی کے جنوب میں سمندر کی سطح سے سوفٹ سے زیادہ ارتفاع پر نظر نہیں آئے ہیں۔ سنگریزے اور پتھریلی چکنی مٹی جو ان جنوبی اضلاع میں پھیلی ہوی ہیں اس قسم کی ہیں کہ شاید وہ بارش اور پگھلاتی ہوی برف کے اثر سے بنی ہوں۔

(۲)۔ غاروں کی مٹی۔ انگلینڈ اور ویلز کے لیم اسٹون کے اضلاع میں اکثر غار اور ویران زیر زمینی نہریں ملتی ہیں جو اکثر اوقات مختلفہ میں وحشی جانوروں کے نشیمن اور مامن اور بہت قدیم انسانوں کے مامن بھی رہی ہیں جن کا یہاں قیام پذیر ہونا پتھر کے اوزار و آلات حرب سے ظاہر ہوتا ہے جو ان غاروں کی مٹیوں میں سے برآمد ہوے ہیں۔

فرش یعنی زمین ان غاروں کی عموماً سخت ذفل فرشی سے بنی ہوی ہے۔ لیکن اس فرش کے نیچے سرخ لوم۔ ریت اور ٹوٹے ہوے پتھر کی تہیں ہیں۔ جنکے نیچے پھر ایک دوسرا فرش ذفل فرشی کا پایا جاتا ہے۔ اس طرح سے کنٹ کے غار میں قریب ٹارکی کے کھودنے سے ذیل کی تہیں نظر آئی ہیں:۔

۵۔ سیاہ مٹی جس میں نباتی اجزا شریک ہیں۔

۴۔ دانہ دار اسٹلگمیٹ یعنی ذفل فرشی۔

۳۔ سرخ مٹی جس میں ہڈیاں اور پتھر کے اوزار ہیں۔

۲۔ بلورین اسٹلگمیٹ (ذفل فرشی)

۱۔ برےچیا یعنے پتھر کے ٹکڑے اور ہڈیاں اور اوزار۔

مشاہدہ سے ایسا معلوم ہوتا ہے کہ اس غار میں پہلے ریچھ رہتے تھے۔ اور اُسکے بعد پلیو لیتھیک زمانے کے انسان کبھی کبھی اُن میں رہے ہیں۔ کل اوزار جو پتھر کے ٹکڑوں میں پائے گئے ہیں بہت قدیم اور بھدے ہیں اور [illegible] کی غار کی مٹی میں

ترّاس کی ہڈیاں کثرت سے نکلی ہیں۔ اور جو اوزار ان میں نکلے ہیں وہ سب نیولیتھیک نمونے کے ہیں۔

(۳)۔ ندی کی موٹی ریت۔ یہ تہیں سیڑھیوں کی طرح واقع ہوتی ہیں اور جداگانہ قطعات اسکے نظر آتے ہیں جن کا ارتفاع قدیم ندی کی تلی سے مختلف ہے اور یہ اُن رسوبات کی باقیات ہیں جنھوں نے ندیوں میں ترسیب پائی تھی جبکہ یہ ندیاں زیادہ بلند مقامات سے گذرتی تھیں۔ بعبارۃِ اُخریٰ ان سے وہ پے در پے مراتب ان ندیوں کی وادیوں کی ساخت اور گہرے ہونے کے نظر آتے ہیں۔ بلند ترین قطعات جو بعض اوقات سو سے ایکسو بیس فٹ تک موجودہ ندی سے بلند تر واقع ہوئے ہیں سب سے زیادہ قدیم تر ہیں۔ اور وہ جو نچلی میدان کے حاشیہ یا کناروں پر اُس ندی کی وادی کے واقع ہیں وہ سب سے زیادہ نئے ہیں۔ ان موٹے سنگریزوں میں خصوصاً ان میں جو قدیم اور جدید کے درمیانی زمانے کے ہیں بہت سے معدوم النسل حیوانات کی ہڈیاں اور پلیولیتھیک انسان کے بنائے ہوئے اوزار پائے گئے ہیں۔ اور سب سے نیچے کے موٹے سنگریزوں اور غریلی مٹی کی تہوں میں ایسے حیوانات کی ہڈیاں نکلی ہیں جو اس زمانے میں موجود اور زندہ ہیں۔ ان کے ساتھ نیولیتھک زمانے کے انسان کے اوزار بھی نکلے ہیں۔

ہم نے یہاں الفاظ پلیولیتھیک اور نیولیتھیک کا استعمال کیا ہے جس کی تشریح بھی لازم ہے۔ پتھر کے بنے ہوے اوزار اور آلات حرب جو ان تہوں میں برآمد ہوے ہیں ایک ہی شکل و صورت یا ساخت کے نہیں ہیں بعض ان میں سے بہت قدیم تر ہیں اور نہایت بھدّے پن سے ٹھوکنے سے اُن کی چھپیں اُڑا دیگئی ہیں اور اُن سے تبر اور کلھاڑی کے سر بنائے گئے ہیں۔ یہ ابتدائی مشق انسان کی ہے جس سے اُس نے اپنی ضرورتوں کے رفع کرنے کے لیے آلات قاطعہ اور جارحہ تیار کیے۔ اور اس

زمانے کو زمانۂ سنگ یا دورِ حجری کہتے ہیں۔ سر جان لبک نے جو اس زمانے میں بلقب لارڈ آوبری معروف ہیں اس ابتدائی زمانے کو بلحاظ اُن کے احجار کی ساخت کے پلیو لیتھیک یعنی منسوب بحجر قدیم موسوم کیا۔ اور اسکے مابعدی زمانے کو جسمیں ان اوزاروں کی شکل زیادہ موزوں اور ان کی ساخت زیادہ مکمل اور بہتر تھی نیو لیتھیک کہا یعنی منسوب بحجر جدید اور یہ جدید پتھر کے اوزار اس قسم کے ہیں کہ اس زمانے میں بھی افریقیہ کے وسط کے وحشی لوگ استعمال کرتے ہیں۔ یہ اوزار تمامًا چقماق کے پتھر سے بنائے گئے ہیں جسمیں یہ خاصیت پائی گئی ہے کہ توڑتے ہیں اُسکے نہایت تیز دھار نکلتی ہے۔

(۴)۔ باتلاقی اور دلدل کی تہیں۔ ان کی عمر تقریباً وہی ہے جو ندیوں کے وادیوں کے عزیلی مواد کی ترسیب کی ہے۔ فرق صرف اسقدر ہے کہ یہ خلیجوں اور ندی کے دہانوں میں ترسیب پائی تھیں اور یہ رسوبات اکثر بحری الاصل ہیں۔ انگلینڈ کے متعدد باتلاقی قطعات لنکن۔ کیمبرج۔ نارفک۔ الیکس وغیرہ اضلاع اسی قسم میں شریک سمجھے جاتے ہیں۔ اکثر ان رقبات میں سے قدیم خلیج ہیں جو مٹی سے بھر گئے ہیں اور ان کے رسوبات متعدد پے در پے جمی ہوی چکنی مٹی کی تہوں سے مشتمل ہیں۔ جن کے ساتھ ریت اور گاہ گاہ پیٹ کی تہیں بھی موجود ہیں جنمیں اشجار کے شاخ اور تنے مدفون پائے جاتے ہیں۔ ان کی تحتانی تہیں اکثر بحری ہیں اور فوقانی تہیں غدیری یعنی بحیرہ ی یا کھاری پانی کی ہیں۔ لیکن پیٹ کی تہوں سے اُن زمانوں کا پتا چلتا ہے جب کہ یہ قطعات خشکی بن گئے تھے اور اُن پر اشجار و نباتات و پودے اُگ آئے تھے۔ یہ تہیں وسط میں تقریباً ۴۰ یا ۵۰ فٹ ضخیم ہیں اور ملک کے اندرونی کناروں کی طرف پتلی ہو جاتی ہیں۔

ف ۱۴۸۔ جدید ترٹرشیری حیات۔ تمام مولسکا اور دوسرے غیر ذیفقری حیوانات ان جدید ترٹرشیری تہوں کی ایسی جنسوں سے منسوب ہیں جو اب تک موجود ہیں اگرچہ اُنکی

اکثر نوعیں معدوم النسل ہوگئی ہیں - اعلیٰ قسم کے حیوانات کو دیکھیں تو اُن میں نہایت دلچسپ ارتقائی تغیر نظر آتا ہے - اور اُنکے اشکال عجیب وغریب مونوں سے بدل کردہ صورتیں اختیار کرتے ہیں جو آجکل کے یورپ ایشیا و افریقہ کے جانوروں کی ہیں - اور بہت ابتدائی جنسیں تو گویا دو یا زیادہ موجودہ اشکال سے مرکب ہیں - یا یوں خیال کیا جائے کہ یہ دو مختلف جنسوں کے سلسلوں کی درمیانی کڑی کی جگہ ہیں یہی وجہ ہے کہ جدید ترشیری زمانے کے خشکی کے جانور بہت زیادہ دلچسپ اور زیادہ قابل لحاظ ہیں -

میوسین زمانے کے حیوانات (فانا - میوسین کی تہوں میں قدیم ترین اور کان ہاتھی کے خاندان کے (پرو بوسیڈیا - ذات الخرطوم) کے برآمد ہوئے ہیں جن میں سے ایک جنس کو ڈینو تھیریم سے موسوم کیا گیا - یہ دو بڑے دانت رکھتا تھا - جیسا کہ شکل (۵۷) میں دکھلایا گیا ہے - اور یہ دانت اُس کے نیچے کے جبڑے میں تھے جو نیچے کی طرف جھکے ہوئے ہیں - بخلاف ہاتھی کے دانت کے - جن سے ایسا خیال کیا جاتا ہے کہ یہ جانور ان دانتوں کو کنارے کی زمین پر گاڑ کر اپنے جسم کو خشکی پر ان کے ذریعے سے لے آتا تھا کہ

شکل ۵۷



خشکی پر آکر چر سکے - اور اس کی بود و باش دریاچوں یا ندیوں میں تھی - ماسٹوڈون ایک اور جانور ہے جو ہاتھی سے بہت زیادہ شباہت رکھتا ہے لیکن اُسکے ایسے بڑے دانت دونوں اوپر اور نیچے کے جبڑوں میں ہوا کرتے تھے اور اسرو تھیریم ایک بے شاخ قسم کا گینڈا تھا جو معدوم النسل ہے مگر حقیقی گینڈوں کی نوعیں بھی واقع ہوتی ہیں -

چھوٹے جنگلی گدھوں (ہیپے ریون) کے گلہ جوانسی تھیریم اور گھوڑے کے درمیان ایک قسم کے حیوانات ہیں کھلے میدانوں میں چرتے تھے۔ اور شاخ دار ہرن بھی تھے مگر ان کے سینگ بہت چھوٹے ہوتے تھے۔ گوشتخوار جانوروں میں مکیر وڈس (تلوار کے سے دانت والا شیر) ایکٹی تھیریم جو ایک جانور ہے درمیان ترٹس اور مشک کی بلی کے۔ اور ہائی نارکٹس (ایک قدیم قسم ریچھ کی) مع دوسرے جانوروں اور بلیوں اور لومڑیوں کے ہوا کرتے تھے۔

فرانس کے میوسین طبقات میں سے قدیم ترین بے دم کے بندروں کی باقیات برامد ہوی ہیں۔ جنمیں سے دو پلیوب تھیکس اور ڈریوپ تھیکس بڑے جثہ کے شبیہ بانسان ایپ یعنی بے دُم کے بندر ہیں۔

پلایوسین کے حیوانات قدیم تر پلایوسین کے حیوانات میں میوسین کے چند نمونے باقی رہ گئے ہیں مثل ڈینو تھیریم۔ مسٹوڈون۔ رہینو سیرس (گینڈا) ہیپے ریون (جنگلی گدھا) مکیر وڈس اور ایکٹی تھیرم کے۔ جن کے ساتھ بہت سی جدید اور نئی جنسیں مثل زرافہ (جیراف) جسکو کملو پرڈلیس نام دیا گیا ہے اور ہلاڈو تھیریم کی نکلی ہیں۔ علاوہ ایک اور جانور کے جو زرافہ اور ہرن کے درمیان ہے۔ ہرنوں کے منجملہ بہت سے پلیو ریکس۔ پلیو ریاٹس اور پلیو ٹراگس جو تماماً افریقہ کی موجودہ زندہ جنسوں سے مشابہ ہیں۔ علاوہ ان کے ایک حقیقی غزال بھی نکلا ہے۔ گوشتخوار جانوروں میں ہیئینا (ترٹس) ہینا نکٹیس (ایک جانور ہے درمیان ترٹس اور ایکٹی تھیرم کے) اور سیمو سیون جو بھیڑیے اور ریچھ دونوں کی خصوصیات کو شامل ہے۔

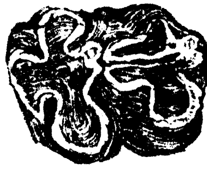
انگلینڈ کے فوقانی پلایوسین میں معدوم النسل نوعیں ایلیفس (ہاتھی) رہینو سرس (گینڈا) مسٹوڈون۔ بیئیر۔ ہیپو پوٹمیس (اسپ آبی) جنگلی بھینسا ریچھ۔ مکیر وڈس۔ چیتیا۔ ترٹس۔ گلٹن۔ جنگلی سور۔ اور دو قسم کے گھوڑے اور بہت سی نوعیں ہرن کی۔

ایک بڑا بیور (ٹروگو تھیریم) اور بہت سے دوسرے جانوروں کی باقیات نکلی ہیں۔

پلائیسٹوسین کے حیوانات۔ غاروں کی مٹیوں اور ندی کی موٹی ریت اور سنگریزوں میں سے بہت سے حیوانات کی باقیات برامد ہوی ہیں جن میں ذیل کی نوعیں شامل ہیں۔

شکل ۵۸





الیفس پریمی جینیس۔ (موتھ) ہیپوپوٹمیس میجر۔ رہینوسرس ٹرکیورہینس۔ رہینوسرس لپٹورہینس۔ بوس پریمی جینیس۔ (جنگلی بیل) سروس میگا سروس (آئرلینڈ کا قدیم سانبر) سروس الیفس (سرخ ہرن) سروس ڈاما (میدان کا ہرن) سروس ٹرندس رین ڈیر (ایک قسم کا ہرن) سروس کپریولس (ہرن کی مادہ) اوبیبس مسکے ٹس (مشک کا بیل) گھوڑا۔ جنگلی سور۔ بھورا ریچھ۔ بھیڑیا۔ شیر۔ بلی۔ آٹر۔ گلٹن۔ ٹرس۔ لنکس (قسم کفتار) بوریجا (قسم تیندوا) قطب شمالی کا کولا بجز۔ بیور۔ لیمنگ اور بہت سے چوہے اور خرگوش کی قسم کے حیوانات۔

منجملہ ان حیوانات کے بعض تو پلایوسین کے زمانے کے جانوروں سے ہیں جو باقی رہ گئے ہیں اور تازہ واردوں میں سے شمالی اور پہاڑی نوعیں ہیں جو اس زمانے میں ایشیا کے مرتفع میدانوں سے آکر یورپ کو مسخر کرلیا۔ ان ہی کے ساتھ یورپ کے پہلے انسانی باشندے بھی وارد ہوے اور یہ دفعتہً انسان کا یورپ میں

نمود ہونا دلیل اسکی ہے کہ انسان کی ابتدا یورپ کے حدود سے باہر ہوئی تھی۔

ف ۱۴۹ - کوویر ایک بہت بڑا شخص فرانس میں گذرا ہے جس نے گویا علم حیوانات
اور اُن کے تقابل کی بنیاد ڈالی۔ اگرچہ اُسکے بعد اوین اور ہکسلے اور بہت سے دوسرے
علماے علم حیوانات نے اس علم کو ترقی کے اعلےٰ مدارج پر پہنچا دیا۔ یہ بات ابتدا میں
بہت مشکل بلکہ محال معلوم ہوتی ہے کہ کسی حیوان کے جسم کے ایک جزو یا عضو کے امتحان
سے جس حیوان کو کسی انسان نے کبھی نہیں دیکھا تھا اور صرف اُس کے جسم کے ایک جزو
یا چند اجزا کے دیکھنے کا اُسکو اتفاق ہوا ہو۔ کوئی شخص ہمارے لیے بیان کر سکے کہ وہ حیوان
کس قسم کا تھا اور اُسکی عادات کیا اور نیز اُسکی شکل کیسی تھی۔ یہ اصول جن کی بنا پر یہ
کام ہو سکتا ہے اگرچہ فی الجملہ سمجھ میں آسکتے ہیں۔ لیکن مہارت اور تیز ہوشی جو اسکے لیے
درکار ہے جسکے ذریعے اس کا پہلی مرتبہ انکشاف کیا جاے یا اُن ذرایع کو بغیر غلطی کیے
کے استعمال کیا جا سکے۔ یہ نہایت نادر اور قابل تعریف امور ہیں۔ ایک جانگلو بھی بیل
یا گاے اور گھوڑے کے دانتوں میں فرق بتلا سکتا ہے۔ اور بہت سے لوگ اتنا بھی بتلا سکینگے
کہ بکری کا دانت کون سا ہے اور سور کا کون سا۔ اور اگر کسی کو ایک شیر کی کھوپری دکھلائی
گئی ہو ہرگز تصور نہیں کریگا کہ یہ ہرن یا بکری کی کھوپری ہے۔ کیونکہ وہ نوکدار دندان
نیش اور نیز دانت فوراً ثابت کر دیں گے کہ یہ گوشت کے کترنے اور نوچنے کے لیے بنے ہیں
نہ گھاس چکنے یا اناج پیسنے کے لیے۔ لیکن وہ جبڑے اور مسوڑے جو پکڑنے اور نوچنے یا
کترنے کے لیے خلق ہوے ہیں اور جن کو عموداً یعنے اوپر نیچے حرکت کرنا لازم ہے اُنکی
باہمی نشست اُن دوسرے دانتوں سے یقیناً فرق رکھے گی جو پیسنے کی غرض سے
بناے گئے ہیں اور جن کی حرکت افقی یا عرض میں واقع ہو گی۔ لہذا مسوڑوں اور
جبڑوں کی ہڈیوں میں دانتوں کی نسبت فرق اور اختلاف کے دریافت کرنے سے
انسان کو معلوم ہو جاے گا کہ گوشتخوار جانوروں کو علف خوار جانوروں سے بذریعہ اُنکے

دانتوں کے کس طرح سے تمیز کر سکے - علاوہ بریں ایک جانور کو اپنی معاش کے لیے اپنے شکار پر جست کرنے کے لیے اور اُسکو اپنے پنجوں مین پکڑنے کے لیے پاٗوں اور پنجوں کی ضرورت ہے جن میں تیز ناخن ہوں - اور باایںہمہ اُسکے پنجوں کے نیچے کی جانب نرم گدی سے ہونی چاہیے تاکہ اُسکے پنجوں کو زمین پر کودنے کے وقت صدمے سے محفوظ رکھ سکے - اُسکے پاٗوں اور اُنکی ہڈیوں کی صورت اور اُس کے ساعد کی وہ ہڈیاں جو انسان کے ٹخنے اور کلائی کی ہڈیوں کے مقابل ہیں ان سب کا مناسب طور پر واقع ہونا لازمی ہے - اسی لیے اُن ماہیچوں یعنی عضلات کا ارتباط بھی اُن ہڈیوں کے ساتھ ایسا ہونا چاہیے کہ جس کام کا اُن سے لینا تجویز ہوا ہے پوری طرح سے اُسکو انجام دے سکیں - ایک جانور جس کا سر تو شیر کا ہو اور پاٗوں ہرن یا بکری کے ہوں بیشک غذا نہ ملنے کی وجہ سے بھوکوں مرجاے گا - دانتوں کی شکل میں ہاتھ اور پاٗوں کی ساخت کا راز مضمر ہے - اسی طرح سے کل اُن ہڈیوں کی شکل میں جن سے ہاتھ اور پاٗوں بنے ہیں - زندہ حیوانات کی تشریح میں ان اختلافات اور تبدیلات پر تفکر اور غور کرنے سے اور جانوروں کی ضرورتوں اور عادات کے متعلق اُن کے استعمال کو سیکھنے سے ظاہر ہوگا کہ ہم حیوانات کے اطراف (ہاتھ اور پاٗوں) کی ہڈیوں سے معیّن کر سکیں گے کہ آیا اُس جانور کے پنجے تھے یا سم (کھر) اور یہ کہ آیا وہ گوشتخوار تھا یا علف خوار ہرچند کہ وہ ایسے جانور کی ہڈیاں ہوں جس کو ہم نے کبھی دیکھا بھی نہ تھا -

فی الحقیقت کسی جانور کے جسم کا ڈھانچا (اسکیلیٹن) ایک کامل مشینری یعنے کل ہے جس کی علت یا غرض کو اُس کی ساخت کے تفکر و تدبر سے دریافت کر سکتے ہین - اور اس کا ہر ایک پرزا دوسرے باقی پرزوں کے ساتھ اس وضاحت و تصریح کے ساتھ مرتبط ہے کہ اگر ایک پرزے یا عضو کو شکل یا جثہ میں ذرا بھی بدل دیا جاے تو اُسکے جسم کے دوسرے اجزا و اعضا کو بغیر متناسب تبدیل کے چارہ نہیں ورنہ اُس

جسم کے اجزا کا وہ متناسب ارتباط باقی نہیں رہے گا اور ساری کل ناقص ہوکر رہے گی جو شخص ایسی کل یعنی مشینری کا کامل علم رکھتا ہو اور اُسکے اجزا مختلفہ کے استعمالات سے بھی بخوبی واقف ہو۔ تو ظاہر ہے کہ وہ کسی مشابہ مشین میں جو اُسکے لیے نئی ہے ایسی تبدیلات کی معنی کو دریافت کر لے سکے گا جو اُس کو اُس نئی مشین میں نظر آئیں گی اور ان تبدیلات و تغیرات کو اُن کی انتہائی نتائج تک پہنچا دے سکے گا۔ بعبارۃ اخرے ایک عمدہ عالم علم تقابل تشریح حیوانات (کمپیریٹیو اناٹومسٹ) کو ایک جانور کی ہڈی یا دانت مل جاے تو وہ اُسی ایک یا دو چیزوں پر سے ایک عمدہ تقریبی نمونہ اُسس جانور کے جثہ۔ شکل۔ عادات اور صورت ظاہری کا پتا دے سکے گا۔

کو ویر مذکور نے چند ٹکڑوں پر سے پیشین گوئی ایک ڈھانچ کی ساخت سے متعلق کی تھی جس کی مدتوں بعد عمدہ کامل نمونوں کے برامد ہونے پر بخوبی تصدیق ہو گئی۔

# باب بست و یکم

## خاتمہ

**ف ۱۵۰**۔ کرہ ارض کی تاریخ ارضیات کا خاتمہ انسان کے ظہور کے ساتھ ہوتا ہی جو حیوانات کی نسلون کے قطع کرنے میں ویسا ہی مصروف ہے جیسا اسکے آگے دیگر حیوانات مصروف تھے۔ مگر اس تاریخ کو مکمل کرنا چاہیں تو اس میں پانی کے اُن احجار کا بیان شامل کرنا چاہیے جنھوں نے ترسیب پائی تھی۔ اور نیز اُن احجار ناری کا بیان درج کرنا لازم ہے جو متداخل ہیں یا جو زور سے باہر پھینکے گئے ہیں اور اُن رسوبی احجار مذکورہ کا بھی ذکر کرنا چاہیے جو بعد کو منقلب ہو گئے یا تلف ہو گئے ہیں۔ ایسی تاریخ مکمل نہین ہوسکتی جبتک اُس میں اُن نباتات و حیوانات کا ذکر نہ کیا جاے جو تاریخ جیالوجی کے ہر زمانے میں نمودار ہوے اور بعد معدوم و مفقود ہو گئے

اور یہ محض ایک ملک یا خطے کے متعلق نہیں بلکہ تمام صفحہ کرۂ ارض کے لیے دکھلانا ہوگا
پس ہم نے جو کچھ اس مختصر کتاب میں لکھا ہے یہ ایک نہایت ہی محقر بیان ہے جو محض
ایک ملک یعنی جزائر برطانیہ کے لیے لکھا گیا ہے۔ مگر اصل غرض یہ تھی کہ جب ایک ملک کا
بیان گو کتنا ہی مختصر کیوں نہ لکھا جاے اور اُسمیں طبقات کے توالی و تسلسل اور حیوانات
و نباتات کا ظہور و فقدان دکھلایا جاے۔ اگر طالب العلم ان ہی کو اچھی طرح سے ذہن نشین
کرے تو اس علم کو دوسرے کسی موقع پر استعمال کرسکتا ہے۔ اور جیسا کہ ہم نے اس کے
قبل کہیں لکھا ہے کہ انگلینڈ ایسا ملک ہے جس میں اکثر باتیں جو اس علم کے متعلق ہیں
نظر آتی ہیں لہذا ان جزائر کی جیالوجی کا واقف کار۔ بشرطیکہ اپنے دوروں اور سفر میں
اپنی آنکھوں کو کھلی رکھے اور مشاہدہ کو جاری رکھے ممکن نہیں کہ دوسرے ملکوں کی جیالوجی
حالات کو دریافت نہ کرسکے۔

**ف ۱۵** مثلاً پلائسٹوسین زمانے کا بیان اُسی وقت مکمل سمجھا جا سکتا ہے جب کہ
اوس میں اُس زمانے کے زلزلوں برکانی تشوشات والتہابات اور اتار چڑھاے
مرجانی اور بہت سے دوسرے اعمال جو اس وقت واقع ہوے ہیں۔ اور جن کا ذکر
ہم نے ابواب دوم وسوم وچہارم وپنجم وششم۔ وہفتم میں دیا ہے شامل کیا جاے
یہ ابواب اُن کی اصلی جگہ سے علحدہ کرکے ابتدا میں دیے گئے ہیں تا کہ ہم اُن افعال
و اعمال کو سمجھ سکیں جو فی زماننا ہذا واقع ہورہے ہیں اور اس ذریعے سے پچھلے زمانے کی
تاریخ کو پڑھکر سمجھ سکیں۔ قبل سر چارلس لائل کی اصول جیالوجی کے طبع و انتشار
کے جیالوجسٹ لوگ اکثر بسبب اس علم سے ناواقف ہونے کے۔ خیالی باتوں اور موہومات
میں غرق ہوجاتے تھے اور اُنکو معلوم نہیں ہوسکتا تھا کہ قشر کرۂ زمیں کس طرح پر بنا
کس طرح تشکیل پائی ہے۔ کیونکہ وہ غور و فکر ان عوامل کے افعال و اعمال میں نہیں
کرتے تھے جو ان نتائج کے پیدا کرنے میں مصروف ہیں۔ یہی وجہ تھی کہ ایسے خیالات

پیدا ہوے جنسے گرانیٹ کو تمام احجار سے قدیم تر فرض کیا گیا (یعنی انگلینڈ میں) اور اس گرانیٹ کے بننے کے بعد نیس اور بعد اُس کے میکا شسٹ اور سب کے بعد کلے سلیٹ کی ساخت کو معین کیا گیا۔ اور اسی غلط استدلال کی بنا پر گرانیٹی اضلاع ڈیون اور کارنوال کو انگلینڈ کے قدیم ترین مرکز خیال کیا گیا۔ اور سلیٹ اور نیم بلوریں احجار کو جو گرانیٹ کے اوپر واقع ہیں بلحاظ زمانہ اُن کا مابعدی تصور کیا لیکن بعض حجری طبقات سے جو ڈارٹمور کے گرانیٹ پر واقع ہیں اب ثابت ہو گیا ہے کہ وہ کاربونیفرس زمانے کے ہیں۔ اور یہ بالکل واضح ہے۔ کہ گرانیٹ کا مادہ یہاں حالت مذابیت یعنی پگھلی ہوی حالت میں اوپر آکران احجار میں سے گذر گیا ہے یعنی ان کو چیر کر اوپر آگیا ہے اور اس صورت میں بیشک وشبہہ اُن سے عمر میں کمتر ہے۔ کیونکہ اگر وہ احجار اس گرانیٹ سے قدیم تر نہوتے تو یہ اُنکے جسم میں سے کیونکر گذر سکتا۔ اس لیے اُن احجار کا گرانیٹ کے آگے سے موجود رہنا ثابت ہے۔ اس سے یہ بھی ثابت ہوتا ہے کہ ممکن ہے کہ گرانیٹ کسی زمانے کے احجار میں نفوذ کر کے اُن میں سے گذر جاے۔ اور اس کی رگیں اُس قدیم تر احجار کے جسم میں دوڑ جائیں۔

**۱۵۲**۔ علاوہ بریں ہم کو یہ بھی معلوم ہوا ہے کہ کسی قسم کے احجار جو مناسب خصوصیت رکھتے ہیں۔ بلالحاظ اسکے کہ وہ کس عمر یا زمانے کے ہیں۔ نیس یا میکا شسٹ یا کلے سلیٹ میں منقلب ہو جائیں۔ لیکن لفظ ٹرانزیشن (استحالہ) یعنی ایک حالت سے دوسری حالت میں جانا یا بدلنا ایک وقت اُس فرضی یا موہومی زمانے کے لیے مستعمل ہوتا تھا جو بلوریں احجار کے بننے اور دوسرے احجار سابق کے درمیان واقع ہوا تھا چند سال قبل تک بھی یہ متعصبانہ خیال بعض جیالوجسٹ کے دلوں میں جما ہوا تھا اور اب بھی جما ہوا ہے جس کی بنا پر وہ موجودہ زمانہ کو ٹرشیری دورے سے بالکل علحدہ خیال کر کے اس کے لیے لفظ مابعد ٹرشیری یا کواٹرنری یعنے دورہ رابعہ تجویز کرتے ہیں۔

یہ بات صحیح ہے کہ بہت سرد موسم کا شیوع تمام صفحۂ ارض پر پلائسٹوسین زمانہ کے ایک حصے میں عام تھا (گو ممکن ہے کہ **گلیشیل** یعنی برف کا زمانہ نصف کرۂ شمالی و نصف کرۂ جنوبی میں منحصر نہ رہا ہو) اور شاید یہ ایک بیّن استثنا جوی تغیرات کا ہوگا جو اس کے آگے شایع تھے۔ قدیم زمانوں میں تمام کرۂ زمین کے موسم کا زیادہ معتدل اور زیادہ مناسب ہونا ظاہر ہوتا ہے بہ نسبت زمانۂ حال کے موسم کے۔ اور جو کچھ تغیر اُسمیں واقع ہوا غالباً تدریجی تھا۔ خواہ اُسکے داخل ہونے کے وقت یا اُسکے ختم ہونے کے وقت اور اسکے وجوہ بیان کر دیے جاتے ہیں (فقرہ ۱۵۴)۔ بہرحال کرۂ ارض کی تاریخ میں یہاں یا کسی اور موقع پر کوئی ثبوت یا شہادت اسکی نہیں ملتی ہے کہ ایک سلسلۂ اتفاقات کا دفعتہً ختم ہو جاے اور دوسرا سلسلہ ویسا ہی دفعتہً داخل ہو جاے۔ ہرچند کہ ہمارے اسناد اور داخلے قدیم واقعات کے متعلق نہایت مختصر، شکستہ اور غیر مسلسل ہیں۔ مگر اُن میں بہت زیادہ شہادت اُن اعمال کے دھیمے اور تدریجی اور پیوستہ ہونے کی پائی جاتی ہے یعنی اُن قواے طبیعی کے اعمال کی نہ یہ کہ سریع اور بے ترتیب اور غیر مسلسل تغیرات کی۔ موجودہ زمانہ یا وقت گذشتہ زمانوں کے ساتھ ایک نہ ٹوٹنے والی کڑی سے ایسا کچھ جکڑا ہوا ہے کہ اُسکو جدا نہیں کر سکتے ہیں۔ اور جو کچھ ہمارے اطراف میں نظر آتا ہے وہ نتیجہ اُن افعال و اعمال کا ہے جو اسکے آگے واقع ہوے ہیں۔

**ف ۱۵۳** - ہم نے فقرہ (۱۵۲) میں **گلیشیل** یعنی ثلجیہ یا برف کے زمانے کے اسباب کے بیان کرنے کا وعدہ کیا تھا وہ حسب ذیل ہیں۔ اس عالمگیر **گلیشیل** یا برفی حالات کے متعلق جو ہم سے قریب زمانے میں واقع ہوے ہیں بہت سی توجیہیں پیش کی گئی ہیں۔ اور اُن معظم اسباب کو بتلایا گیا ہے جن سے ایسے بڑے موسمی تغیرات واقع ہوے۔ یہ تغیرات (۱) کرۂ زمین کے جغرافیا میں (۲) زمین کے مدار میں یعنی اُس خط میں جس میں وہ کرۂ آفتاب کے گرد گھومتی ہے اور (۳) خود کرۂ زمین کے محور کے

موقع میں واقع ہونے سے ظہور پذیر ہوتے ہیں خشکی اور سمندروں کے باہمی مواقع کے تغیرات سے اور نیز اُن کے رقبوں کی باہمی نسبت سے بیشک صفحۂ ارض پر کسی مقام کے موسم پر بہت بڑا اثر پڑے گا۔ لیکن یہ عموماً ایک محدود حد میں اور کم و بیش مقامی طور پر واقع ہوگا۔

خارجی اثرات البتہ زیادہ تر موثر ہوں گے۔ اس لیے ذیل کا اس لال جس کی مسٹر کرول نے اپنی کتاب موسوم بہ موسم و زمانہ میں بہت شرح و بسیط کے ساتھ تشریح کی ہے تبدیلیوں کے لیے خالی از منفعت نہ ہوگا۔ اگرچہ اس مضمون کی تفصیل اعلے تر درجوں کے طالب علموں کے لیے زیادہ تر مناسب ہے۔ کرۂ ارض مثل دوسرے سیارات کے ایک بیضوی شکل کے مدار میں آفتاب کے گرد گھومتا ہے۔ اور آفتاب اس بیضوی کے ایک مرکز (فوکس) میں رہتا ہے۔ مگر اس بیضوی کی شکل ہمیشہ قائم یعنی ثابت نہیں ہے بلکہ بتدریج بدل کر کبھی زیادہ دائرے سے شبیہ ہوتی ہے اور کبھی لمبی بیضوی کی شکل اختیار کرتی ہے۔ اگر یہ مدار یعنی طریق ہمیشہ دائرہ ہی رہتا تو آفتاب ہمیشہ اسکے مرکز پر واقع ہوتا اور مقدار حرارت کی جو اس سے کرۂ زمین تک پہنچتی اس طریق کے ہر نقطہ پر مساوی رہتی۔ لیکن فرض کرو کہ یہ طریق شمس یا مدار ایک بیضوی ہے جس کی شکل لمبوتری ہے۔ پس جس وقت کہ کرۂ ارض اس نہایہ پر ہو جو مرکز کے قریب ہے جہاں آفتاب واقع ہے جس کو علم ہیئت میں پریھلین کہتے ہیں۔ تو وہ حرارت جو کرۂ شمس سے پہنچتی ہے بہت زیادہ ہوگی اُس سے جبکہ کرۂ زمین اپھیلین پر ہو یعنی اُس نہایہ پر جو آفتاب سے بہت دور ہے۔ مثلاً فرض کرو کہ جس طرح سے اب ہوتا ہے جاڑوں کے موسم میں شمالی نصف کرہ میں کرۂ زمین پریھلین پر واقع ہے تو ہر چند کہ شمالی خطے آفتاب سے رُخ پھیرے ہوئے ہیں لیکن زمین کی زیادہ قربت آفتاب کے ساتھ جاڑوں کی سردی کی تعدیل کرتی ہے۔ اسی طرح سے جس وقت تابستان ہوتا ہے

جبکہ کرۂ زمین اپھیلین پر آتا ہے تو آفتاب کی حرارت کم ہوتی ہے۔ بخلاف اسکے جنوبی نصف کرہ میں تابستان کی گرمی اور جاڑوں کی سردی دونوں میں اضافہ ہوتا ہے۔ اس صورت میں طویل سردی موسم زمستان کی نصف کرہ جنوبی میں بہت زیادہ برف اور یخ کے اجتماع کا باعث ہوتی ہے جسکے پگھلانے میں بہت بڑا حصہ آفتاب کی حرارت کا صرف اور جذب ہوتا ہے اور شدید کہر اور ابر پیدا ہوجاتے ہیں جو آفتاب کی شعاعوں کو قطع کردیتے ہیں یعنی محجوب کردیتے ہیں۔ اسکا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ جنوبی خطوں کے اعلےٰ عرض بلد میں موسم تابستان بہ نسبت نصف کرہ شمالی کے زیادہ تر سرد ہوتا ہے اور اُسقدر گرم نہیں ہوتا ہے۔

تیسرا تغیر وہ ہے جو کرۂ ارض کے محور کی دہیمی حرکت سے واقع ہوتا ہے جبکہ وہ آفتاب کے گرد گھومتا ہے۔ اسکو اصطلاح علم ہیئت میں پریسشن کہتے ہیں یعنی تقدم اور اسکا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ کرۂ زمین کا محور ہر سالانہ دورے کے آخر میں اُس موقع کے متوازی واقع نہیں ہوتا ہے جہاں ابتداے سال میں وہ تھا۔ یعنی وہ آہستہ آہستہ آگے بڑھتا جاتا ہے یہانتک کہ اکیس ہزار برس کے آخر میں وہ اپنے پہلے موقع سے متوازی واقع ہوتا ہے۔ اس کا اثر یہ ہے کہ اگر نصف کرہ شمالی کا موسم زمستان کسی وقت پر پہیلین پر ہو تو دس ہزار پانچسو برس بعد اُسکا موسم تابستان اُس موقع پر واقع ہوگا۔ اسلیے پریسشن یعنے تقدم بشمول دوسرے اسباب کے ایک کامل دورہ تغیرات کا ہر اکیس ہزار (۲۱۰۰۰) سال میں پیدا کرتا ہے۔

چونکہ طریق شمس یعنی مدار کرہ ارض کی شکل میں جو تغیرات واقع ہوتے ہیں بہت آہستہ اور دہیمے ہیں۔ اور حرکاتِ پریسشن یعنی تقدم سے بالکل بے تعلق واقع ہوتے ہیں تو ممکن ہے کہ اس پریسشن سے کسی فوق العادت بیضوی مدار کے اثرات میں کبھی شدت پیدا ہوجائے اور کبھی اسکے اثرات میں نقصان آجائے۔ علاوہ برین

جغرافیائی تغیرات صفحۂ ارض پر ممکن ہے کہ اُن دونوں تغیرات کے ساتھ یا اُن میں سے کسی ایک کے ساتھ منطبق ہو جائیں۔ اور اس طرح پر یہ تینوں اسباب موسمی تغیر کے چونکہ اپنے اپنے اعمال میں ایک دوسرے سے بالکل بے تعلق ہیں ممکن ہے کہ باہم متفقاً عمل کریں یا ایک دوسرے کے عمل کو زائل کر دیں۔

اب ہم یہاں طالب علموں کی خدمت سے رخصت ہوتے ہوئے ہماری دلی آرزو یہ ہے کہ وہ اس مختصر کتاب سے فائدہ اُٹھا کر اس کام کی تکمیل میں دلچسپی لیں گے تاکہ دوسرے مصنفین کو اس مفید علم میں اس سے زیادہ مبسوط کتابوں کی تالیف و تصنیف کا شوق پیدا ہو۔ مصنف کے حقیقی مشوق طالب العلم ہیں۔ اگر اُنھوں نے کسی علم کے سیکھنے میں دلچسپی ظاہر کی تو مصنف کا بھی دل بڑھے گا اور ہمت بھی بڑھے گی اور اس طرح سے طرفین کو فائدہ پہنچنے کی امید ہے۔ بقول شاعر ؎

تاکہ از جانب معشوق نباشد کششے ۔۔۔ کوشش عاشق بیچارہ بجائے نرسد

**تمت بالخیر**

# فرہنگ جیالوجی

## ا

| | |
|---|---|
| اٹان التحل مرجانی | Coral reef |
| اٹان حاجزی | Barrier reef |
| اٹان کنفی | Fringing reef |
| اجتماع | Segregation |
| احجار منقلبہ | Metamorphic rocks |
| احجار ناری | Igneous rocks |
| احجار و صخور | Rocks and rock formations |
| اخراج | Ejection |
| اداتی | Mechanical |
| ارجاس | Sounding |
| ارتفاع کا عمل | Action of upheaval |
| ارتفاعی تقسیم | Vertical distribution |
| ارتقائی تغیّر | Progressive change |
| استوانہ نما | Columnar |
| اغتطاء | Overlapping |
| التہاب | Eruption |
| امتداد | Extension, prolongation |
| انداز | Throw |
| انفکاک (خطاء) | Fault, dislocation |
| انتقاض (انکسار) | Fracture |
| انکسار | Fracture |
| آیات طبیعی | Natural phenomena |

## ب

| | |
|---|---|
| بٹیر | Quail |
| براکین (جمع برکان) | Volcanoes |
| براکین ملتہبہ | Active volcanoes |
| براکین منطفیہ | Extinct do |
| براکین | Dormant do |
| بر انداز | Upthrow |
| برف دایمی | Perpetual Snow |
| برکانی بمب (نارنجک) | Volcanic bomb |
| برگ صدف | Valve of a shell |
| بسیط۔ جمع بسائط | Element, elements |
| بلور | Crystal |

| | |
|---|---|
| بلورین | Crystalline |
| بلوط | Oak |
| بنیہ (ساخت) | Constitution |
| بورق | Borax, flux |

## پ

| | |
|---|---|
| پشتہ (دیوار) | Dyke |
| پہلو پر چلنے والی مفصلی سیپیاں | Brechiopoda |
| پیچ و خم | Contortions |
| پیچیدہ | Complex, complicated |
| پیمانہ | Scale |

## ت

| | |
|---|---|
| تثاقل (جاذبۂ زمین) | Gravitation |
| تحجر | Petrifaction |
| تداخل (حلول) | Intrusion |
| ترسیب | Deposition, precipitation |
| ترسیبیہ | Infiltratea |
| تسرف | Erosion |
| تسمیۂ کیمیاوی | Chemical nomenclature |
| تشویش | Disturbance |
| تصعید | Sublimation, vaporisation |
| تصفح | Lamination |
| تطابق | Conformity |
| تطبق | Stratification |
| تطبق کاذب یا معوج | False bedding |
| تعریہ | Denudation |
| تعریہ بحری | Marine do |
| تعریہ تحت الجوی | Subaerial do |
| تعریہ غدیری | Lacustrine do |
| تعریہ نہری | Fluviatile do |
| تعریہ مطری | Pluvial do |
| تعفین | Decomposition |
| تفطر | Cleavage |
| تفل (تفال) | Slag |
| تقدم | Precession |
| تقطیر | Distillation |
| تگاب | Catchment basin |
| تلزج | Plasticity, viscocity |
| تموج | Vibration |
| تورق | Foliation |
| تہیج (برآمدگی - اُبھار) | Bulging, protuberaim |

| | |
|---|---|
| تیزاب (حامض) | Acid |
| تیغہ | Exarpment |

## ث

| | |
|---|---|
| ثقل | Gravity, weight |
| ثقل اضافی یا نوعی | Specific gravity |
| ثلجیہ (جلیدیہ) | Glacial |

## ج

| | |
|---|---|
| جامد (جوامد) | Solid (solids) |
| جبال متراکم | Mountains of accumulation |
| جبال مرتفعہ | do of upheaval |
| جبال معرّی الاطراف | do of circumdenudation |
| جذب کیمیاوی | Chemical attraction |
| جذب مرکزی | Centripetal force |
| جذب مولیفولی (یا مادی) | Molecular attraction |
| جرف الثلج | Avalanche |
| جزو زایدہ | Accessory |
| جزر و مد | Ebb and flow |
| جنگلی مرغی | Woodcock |
| جنس | Genus |
| جیب | Pocket |

## چ

| | |
|---|---|
| چنار | Planetree |

## ح

| | |
|---|---|
| حد فارق الماء (حد فارقی) | Water-shed or water parting |
| حیاتِ جدید | Neozoic |
| حیاتِ قدیم | Paleozoic |
| حواصل | Pelican |
| حطبی | Ligneous |

## خ

| | |
|---|---|
| خارہائے اسپنج (اسفنج) | Sponge spicules |
| خار پشت بحری | Echinid |
| خاکستر برکانی | Volcanic ash-tuff |
| خاندان | Family |
| خانہ (شبکہ) | Cell |
| خطا (انفکاک) | Fault, dislocation |
| خطائے مدرّج | Step fault |
| خطائے معکوس | Reversed fault |

| اردو | English |
|---|---|
| خط استوا | Equator |
| خط برف (حد الثلج) | Snow line |
| خط بنیادی | Datum line |
| خط خروج | Strike |
| خطوط نما پتے | Linear leaves |
| خُردہ بینی | Microscopic |

د

| اردو | English |
|---|---|
| درجۂ حرارت | Temperature |
| درز (شگاف) | Fissure |
| دندانہ | Vandyke |
| دو برگی سیپی | Bivalve shell |
| دوام، دوان | Persistence |
| دوہرا انکسار (انکسار مزدوج) | Double refraction |
| دہانۂ رود (مصب) | Estuary |

ذ

| اردو | English |
|---|---|
| ذات الثدی (پستانذار) | Mammalia |
| ذات الخرطوم | Proboscidea |
| ذِفل سقفی | Staloctite |
| ذفل فرشی (یا ارضی) | Stalagmite |
| ذی رکاز | Fossiliferous |
| ذی مفصل | Jointed |
| ذی مسام / ذی منفذ | Porous |

ر

| اردو | English |
|---|---|
| راس | Hadland, cape |
| رجمہ | Morraine |
| رجمۂ طرفی | Lateral do |
| رجمۂ انتہائی | Terminal do |
| رجمۂ وسطی | Median do |
| رسوب (راسب) | Sediment |
| رسوب کیمیاوی | Precipitate |
| رسوبی احجار | Sedimentary rocks |
| ریشہ (جیسا کہ لکڑی مین ہوتا ہے) | Grain |
| رکاز (احافیر) | Fossils |
| رگِ معدنی | Mineral vein |
| رگون مین نکلنے والا کوارٹز | Vein quartz |

ز

| اردو | English |
|---|---|
| زاویۂ خروج | Angle of strike |

| | |
|---|---|
| زاویہ پیما | Clinometer |
| زجاجی | Vitreous, glassy |
| زیادہ جدید | Pliocene |
| زمانۂ حجری | Stone period |
| زمین لغز | Land slip |
| زمینہ | Matrix |
| زمینی یخ | Ground ice |
| زیر انداز | Downthrow |

## س

| | |
|---|---|
| ساقہ | Stem |
| سایہ | Shade |
| سب سے زیادہ جدید | Pleistocene |
| سرچشمہ (منبع) | Source of river |
| سرعتِ سیر | Velocity |
| سرعتِ سیرِ صدمہ | Velocity of shock |
| سرعتِ سیرِ مُرور | Velocity of transmission |
| سریع الذوب | Easily fusible |
| سطوح فاصل | Plane of division |
| سفیق | Compact |
| سلسلہ (حیوانات کا) | Order |
| سلسلہ (طبقات کا) | Series |
| سیہول مرتفعہ | Plateous |
| سیلِ یخ | Glacier |

## ش

| | |
|---|---|
| شبہ کرہ | Spheroid |
| شبہ کرۂ مسطح القطبین | Oblate spheroid |
| شِکرا (شکاری پرندہ) | Buzzard |
| شگوفہ (کونپل) | Bud |
| شوکیۃ القشر | Echinoderm |

## ص

| | |
|---|---|
| صدمہ | Shock |
| صِنف یا طبقہ | Class |

## ض

| | |
|---|---|
| ضغط فشار۔ دباؤ | Compression, pressure |

## ط

| | |
|---|---|
| طبقہ معینۃ الحرارۃ | Stratum of equable |
| طبقہ غیر متغیرۃ الحرارت | " of invariable |

طردِ مرکزی — Centrifugal force
طرف برین — Upcast
طرف فرودین — Downcast
طبقہ (تہ) — Stratum, laser, bed

## ع

عتیق. عتیقہ — Archaean
عرضی تقسیم — Lateral distribution
عروج — Rise
علم آلیات رکازی — Puleontology
علم حیات — Biology
علم شناخت معدنیات — Minerology
علم طبقات الارض — Geology
علم کیمیا — Chemistry
عمل انقلاب — Metamorphism
عمود زلزالی — Seismic Vertical

## غ

غار یا شگاف مرکزی — Central fissure or crack
غار یادہمت (قسم درخت) — Lawrel
غیر ذوفقری — Invertebrate
غیر متطابق — Unconformable
غریل — Alluvium-delta

## ف

فراش — Soil
فلزی رگین — Metallic Veins
فلزی معدنیات — " ore
فم برکان (کاسۂ برکان) — Crater

## ق

قابل الذوب (ذایب) — Fusible
قارہ — Continent
قرونِ حاسہ (مونچھ) — Tentacles feelers
قسم — Sub-Kingdom
قشرِ ارض — Crust of the earth
قشریہ — Crustace
قوسہائے متغایرۃ الزاویہ — Anticlinal curves
قوسہائے متماثلۃ الزاویہ — Syclinal curves
قوۃ مضطربہ (اضطرابی) — Disturbing force
قوۃ منبسط — Expansive force
قوۃ منقبضہ — Contractive force

## ک

| | |
|---|---|
| کاسہ (خم) برکان | Crater |
| کثافت | Density |
| کدورت (تعکّر) | Turbidity |
| کم جدید | Miocene |
| کوہِ یخ | Iceburg |
| کالبد (ڈھانچا) | Skeleton, frame |

## ل

| | |
|---|---|
| لاوا (مل مذاب) | Lava |

## م

| | |
|---|---|
| مایل | Inclined |
| مادۂ بنیادی (قاعدہ ـ مواد قاعدہ) | Base, basic substances |
| متداخلہ | Intrusive |
| متراکز (مشعّہ) | Radiating |
| متخلخل | Vesicular |
| متلزج | Viscous, plastic |
| متورّق | Foliated |
| متفتت (ہشاش) | Brittle |
| مجموعہ | Group |
| محاورہ | Barnacle |
| محترق | Scoriceous |
| مخرج | Outcrop or basset |
| مخرجہ | Eruptive |
| مخروط | Cone |
| مخلوط | Mixture |
| مدافعت | Resistance |
| مُدمِن | Persistent |
| مذاب (پگھلا ہوا) | Molten, fused |
| مرتبہ | Stage |
| مرجاس | Sounding apparatus |
| مرکّب | Compound |
| مرکزِ تشوّش | Centre of disturbance |
| مشاقخانہ | Laboratory |
| مشبّک (خانہ دار) | Cellular |
| مشعّعہ | Actinozoa |
| مطبق | Stratified |
| معقودات | Concretions |
| معدنیات | Minerals |
| معدنی رگیں | Mineral Veins |

| | |
|---|---|
| معدوم النسل | Extinct animals |
| مفاصل | Joints |
| مفصلیت | Jointing |
| مفصلیه سیپیان | Mollusca |
| مکشوفه | Exposed |
| مکلس | Calcined, oxidized |
| ملتهب | Active, in eruption |
| ملح (نمک) | Salt |
| ممر برکانی | Volcanic Vent, orifice |
| منبسط | Expanded |
| منضغطه (بھچا ہوا) | Compressed |
| منطبق | Conformable |
| منطقه | Zone |
| منقبض | Contracted |
| منقلب | Metamorphosed |
| مواد معلّقه | Suspended matter |
| منشور | Prism |
| مواد گاسی (ہوائی) | Gaseous matter |
| مواد متسرّفه | Detritus, Eroded material |
| مہبا | Pulverised, powdered |
| مہل مذاب | Molten lava |
| میدان تعریهٔ بحری | Plain of marine denudation |
| محور قطبی | Polar axis |
| محور استوائی | Equatorial axis |

## ن

| | |
|---|---|
| نزول | Dip of Strata |
| نظام مخروط مضلع | Tetragonal or Pyramidal system |
| نظام مسدس | Rhombopedral or hexagonal System |
| نظام مکعب | Isometric or cubic System |
| نظام منشور ذوالاعوجاجین | Triclinic or anorthic system |
| نظام منشور مستقیم | Rhombic or prismatic system |
| نظام منشور معوج | Monoclinic System |
| نقض (انکسار صدفی) | Conchoidal fracture |
| نوع | Species, Kind |

## ه

| | |
|---|---|
| ہشاش (تُفتت) | Brittle |

محصول ڈاک ہر صورت میں ذمہ خریدار ہوگا

**فلسفۂ اجتماع**

مسٹر عبد الماجد بی اے مصنف فلسفہ جذبات نے علم النفس کی یہ دوسری کتاب انجمن کے لیے لکھی ہے جس کا انگریزی ایڈیشن تھوڑے سے تغیر کے ساتھ انگلستان کے مشہور کارخانہ فشر انون کمپنی کے یہاں چھپا ہے - فلسفۂ جذبات میں جہاں افراد انسانی کے نفسیاتی ادراک اور اُس کے زیر اثر جو افعال سرزد ہوتے ہیں اُن سے بحث کی گئی تھی - وہاں فلسفۂ اجتماع میں اُن کیفیات وحسیاتِ نفس کا بیان ہے جو مجامع اور اُن کے اثرات سے پیدا ہوتی ہیں - اس میں فاضل مصنف نے بڑی خوبی و امثال کے ساتھ اُن تعلقات کا ذکر کیا ہے جو بیڈ (؟) اور عوام میں پائے جاتے ہیں - قیمت غیر مجلد عہ مجلد عہ

**البیرونی**

اس میں مسٹر سید حسن برنی بی اے (علیگ) نے بڑی کوشش وجستجو سے علامہ ابوریحان برونی کے حالات جمع کیے ہیں اور اس علامہ اجل کی سوانح عمری مرتب کرکے اہل ملک کو کتاب الہند کے مصنف کی زندگی کے اہم واقعات اور اُس کے کمال ذوق علمی اور طالبعلمانہ تجسس و تلاش سے آشنا کر دیا ہے جس کے مطالعہ سے اس بات کا کسی قدر اندازہ ہو سکتا ہے کہ کسی علم و فن کے حاصل کرنے کے لیے کس درجہ استقلال - ہمت اور جفاکشی کی ضرورت ہے - بیرونی کی حقیقی عظمت کا زیادہ صحیح احساس اُردو خواں اصحاب کو اُس وقت ہو سکے گا جب کتاب الہند کا ترجمہ ہماری زبان میں ہو جائے گا - مگر یہ نسبتہً مختصر سوانحعمری اور تبصرہ سے بھی ایک حد تک اُس جلیل القدر محقق کے مرتبہ و مدارج کمال کا اندازہ ہو جائے گا - قیمت مجلد عہ

**دریائے لطافت**

سید انشاء اللہ خاں انشا اور مرزا قتیل کی شہرت کسی تعارف کی محتاج نہیں - یہ کتاب انھیں باکمال اُستادانِ فن کی جانکاہی کا نتیجہ ہے جو اب مناسب اختصار اور ضروری تغیرات کے بعد دوسری دفعہ شایع کی جارہی ہے - قیمت عہ

---

ان مطبوعات انجمن کے علاوہ اگر شایقین علم و ادب کو کسی دوسری کتاب کی ضرورت ہو تو وہ بازار سے خرید کر شامل کردی جائے گی اور اس خدمت کے لیے خریداروں سے کوئی معاوضہ نہیں لیا جائیگا لکھنؤ میں جو اُردو علم ادب کی اشاعت کا سب سے بڑا مرکز ہے، تقریباً سب اعلیٰ درجے کی اور مستند و مشہور کتابیں مل جاتی ہیں جو کسی دوسرے مقام پر بہ وقت دستیاب نہیں ہوتیں - اس لیے شایقین کو ہمارے ذریعہ سے کتابیں منگانے میں آسانی اور کفایت ہوگی -

**ملنے کا پتہ** :- مہتمم دار الاشاعت انجمن ترقی اُردو - کٹرہ سید حسین خاں - چوک - لکھنؤ